SPECIAL 45 MONTAGES

HAUT-PARLEUR

20 F *Le Magazine des Techniques de l'Electronique*

SPECIAL MONTAGES "FLASH"

VOLTMETRE A HAUTE RESOLUTION

ANTITARTRE HAUT DE GAMME

RECEPTEUR FM



CLE A INFRAROUGE



LE HAUT-PARLEUR

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84
Fax : 16 (1) 42.41.89.40
Télex : 220 409 F
Principaux actionnaires :
— M. Jean-Pierre Ventillard
— Mme Paule Ventillard

Président-directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre VENTILLARD
Fondateur :
J.-G. POINCIGNON
Directeur honoraire :
H. FIGHIERA
Rédacteur en chef :
A. JOLY
Rédacteurs en chef adjoints :
G. LE DORÉ, Ch. PANNEL
Secrétaires de rédaction :
S. LABRUNE/P. WIKLACZ
Couverture
Photo :
Studio MAKUMBA-E. CORLAY
Maquette :
Dominique DUMAS
Maquette couverture:
R. MARAÏ

Marketing-Ventes :
Jean-Louis PARBOT
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84

Inspection des ventes :
Société PROMEVENTE
M. Michel Iatca, 11, rue de Wattignies, 75012 Paris
Tél. : 43.44.77.77
Fax : 43.44.82.14

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur commercial :
Jean-Pierre REITER

Chef de Publicité :
Patricia BRETON
assistée de Christiane FLANC

Abonnement :
Marie-Christine TOUSSAINT
(12 numéros : 305 F)

Petites Annonces :
Société Auxiliaire de Publicité
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84







Distribuée par TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire N° 56 701

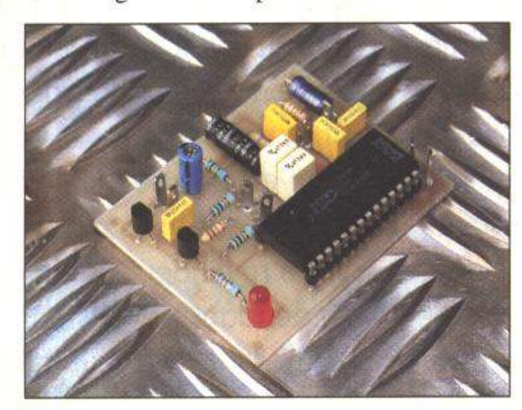
Dépôt légal : Juillet 1994
N° EDITEUR : 1448
ISSN : 0337 1883

HORS SERIE

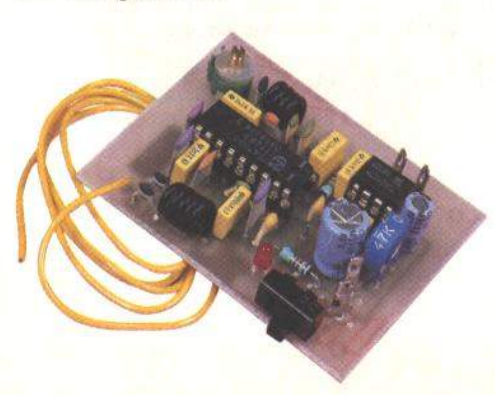
(mis en vente le 20 Juillet 1994)

SPECIAL MONTAGES "FLASH"

Les indispensables



Loisirs



Audio-musique

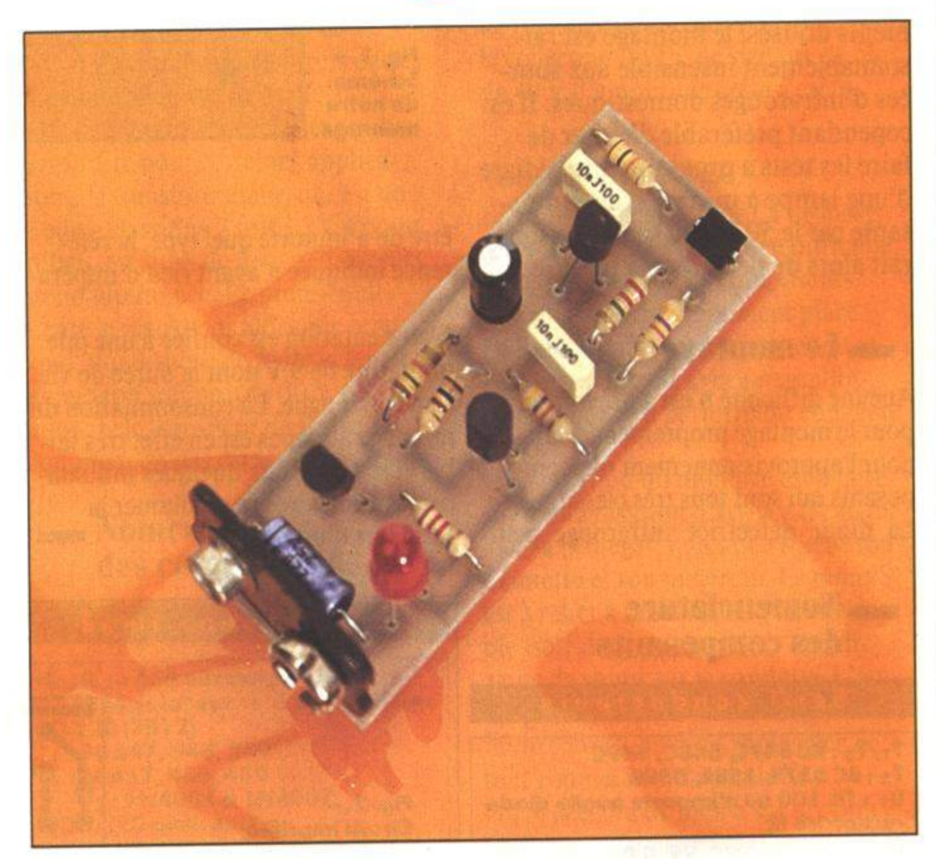
Alarme-Sécurité

Labo Mesure

Divers - Services

Testeur automatique de télécommande infrarouge

La généralisation des télécommandes à infrarouge que l'on rencontre sur le matériel audio-vidéo bien sûr, mais aussi de plus en plus souvent sur les gradateurs de lumière et autres prises « domotiques », conduit de plus en plus de dépanneurs, amateurs ou professionnels, à intervenir sur ces boîtiers. En effet, de par leur mobilité et leur petite taille, ils font très souvent des « plongeons » par terre et, même si la majorité d'entre eux s'avèrent d'une étonnante solidité, il est très utile de posséder un moyen de test rapide de leur fonctionnement.



Ce moyen, que nous vous proposons de réaliser maintenant, permet de vérifier que l'action sur une touche de la télécommande fait bien générer un signal infrarouge. Cela peut sembler un peu simpliste mais permet de vérifier 99 % des télécommandes. En effet, sur ces boîtiers les pannes sont principalement de deux types. Les LED infrarouges et/ou leurs transistors de commande peuvent être claqués, auquel cas, rien n'est émis par le boîtier ou alors la puissance d'émission est dérisoire, ce que notre montage détecte. Soit encore une ou plusieurs touches du boîtier ne font pas contact et ne provoquent donc pas l'émission de l'ordre correspondant, ce que notre montage détecte aussi. Les cas d'émission de faux ordres suite à une défectuosité du circuit de codage, quant à eux, sont plus que rarissimes.

Le schéma

Les télécommandes infrarouges, surtout d'horizons aussi divers que celles des chaînes HiFi ou des variateurs de lumière, utilisent des codes totalement incompatibles entre eux mais présentent toutes en commun le fait de commander les diodes émettrices infrarouges en impulsions. C'est donc ce train d'impulsions que nous nous contentons de détecter puisque, comme nous l'avons expliqué ci-avant, s'il est présent il est plus que probable que la télécommande fonctionne.

Le code utilisé ne nous intéresse donc absolument pas, et notre montage peut ainsi tester toutes les télécommandes du marché.

Le schéma est donc fort simple. Une diode réceptrice infrarouge polarisée en inverse reçoit les signaux émis par la télécommande à tester. Ceux-ci sont appliqués à un premier étage am-

plificateur à très grand gain réalisé autour de T_3. Les signaux disponibles sur le collecteur de T_3 rendent alors conducteur T_2, pour peu qu'ils soient d'amplitude suffisante, ce qui charge le condensateur C_2.
Lorsque la tension aux bornes de ce dernier est suffisante, elle rend conducteur T_1 qui allume une LED, bien visible, elle, qui confirme le bon fonctionnement de la télécommande.
Compte tenu des valeurs des éléments utilisés, le montage est raisonnablement insensible aux sources d'infrarouges domestiques. Il est cependant préférable d'éviter de faire les tests à proximité immédiate d'une lampe à incandescence puissante car le 50 Hz du secteur risquerait alors de perturber la mesure.

Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Le montage

Aucune difficulté n'est à prévoir, ni pour le montage proprement dit ni pour l'approvisionnement des composants qui sont tous très classiques.
La diode détectrice infrarouge peut être de n'importe quel type, la référence indiquée n'ayant rien d'impératif.
L'alimentation est confiée à une pile miniature de 9 V dont la durée de vie sera très longue. La consommation du montage au repos est en effet très faible et se limite aux quelques milliampères nécessaires pour allumer la LED lors d'un test.
Le fonctionnement est immédiat et peut être vérifié avec toutes les télécommandes en bon état qui vous tomberont sous la main.
Remarquez aussi que le montage permet d'apprécier l'état des piles de votre télécommande : plus celles-ci sont usées, plus il faudra vous approcher du montage pour provoquer l'allumage de la LED témoin.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1, T_3 : BC 547C, 548C, 549C
T_2 : BC 557B, 558B, 559B
D_1 : TIL 100 ou n'importe quelle diode réceptrice IR
LED1 : LED rouge de n'importe quel type

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 1 kΩ
R_2 : 15 kΩ
R_3 : 100 Ω
R_4, R_5 : 47 kΩ
R_6 : 2,2 MΩ
R_7 : 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 22 µF 15 V chimique axial
C_2 : 1 µF 15 V chimique axial
C_3, C_4 : 10 nF céramique ou mylar

Divers

S_1 : commutateur 1c 1p

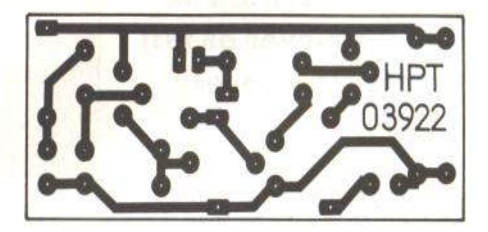


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

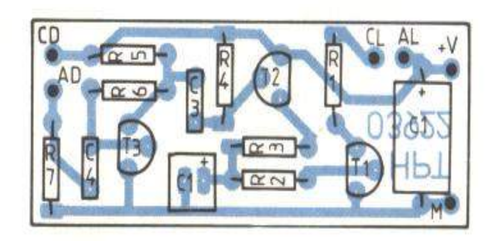




Fig. 3. – Implantation des composants.

Antitartre électronique haut de gamme

Il y a de cela un an et demi, nous vous proposions un montage antitartre électronique qui a rencontré un très vif succès à en juger par le nombre d'exemplaires réalisés. Il faut dire que son prix de revient était sans commune mesure avec celui de ses homologues commerciaux.

Vous avez été nombreux à nous faire part de vos expérimentations et observations et à nous demander un modèle plus performant, c'est-à-dire bifréquence et générant des signaux de sortie de plus grande amplitude. Vos souhaits sont exaucés aujourd'hui avec cette nouvelle réalisation à faire pâlir d'envie les constructeurs de ces appareils.

Le schéma

L'appareil devant être bifréquence et changer de fréquence à cadence régulière, nous avons fait appel à une solution simple et éprouvée. Un premier 555 est monté en oscillateur astable et travaille à 10 kHz lorsque T_1 est bloqué. Lorsque T_1 est saturé, en revanche, C_1 et C_2 sont en parallèle et le circuit n'oscille plus qu'à 5 kHz.

T_1 est commandé à son tour par un deuxième 555 monté lui aussi en astable mais à fréquence très basse puisque voisine de 1 Hz. La commutation de fréquence est ainsi assurée au rythme qui nous a été déclaré comme étant le meilleur.

Cette partie du montage est alimentée sous une tension stabilisée de 12 V *via* un régulateur intégré trois pattes classique. Comme une telle amplitude de signaux de sortie ne semble pas suffire pour certaines applications, le transformateur, qui est un modèle classique 2 fois 15 V à point milieu, est suivi de deux redresseurs mono-alternance. Le premier alimente le régulateur alors que le second, qui dispose de toute la tension secondaire soit près de 30 V efficace, alimente le transistor de sortie T_2. Compte tenu des caractéristiques du transfo et de la faible consommation de cet étage de sortie, on dispose, sur le collecteur de T_2, de signaux de plus de 40 V d'amplitude crête à crête.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1, IC_2 : 555 normal ou CMOS
IC_3 : régulateur + 12 V boîtier TO 220 (7812)
T_1 : BC 547, 548, 549
T_2 : BF 457, 458, 459
D_1, D_2 : 1N4004 à 1N4007
LED_1 : LED quelconque

Résistances 1/4W 5%

R_1, R_3 : 22 kΩ
R_2 : 100 kΩ
R_4 : 8,2 kΩ
R_5 : 1 kΩ
R_6 : 6,8 kΩ W
R_7 : 47 kΩ
R_8 : 4,7 kΩ 1/2 W

Condensateurs

C_1 : C_2 : 10 nF céramique ou mylar
C_3, C_4 : 22 µF 15 V chimique axial
C_5 : 1 000 µF 25 V chimique radial
C_6 : 1 000 µF 63 V chimique radial

Divers

TA : transformateur moulé 220 V, 2 fois 15 V, 2,5 VA environ

Le montage

En utilisant le dessin de CI proposé, celui-ci ne présente aucune difficulté, d'autant que tous les composants, transfo compris, y prennent place.
Le fonctionnement est immédiat et peut être contrôlé avec un oscilloscope même peu performant connecté en sortie.
L'installation du montage est à faire sur la canalisation d'arrivée d'eau du local à protéger, quels que soient son diamètre et son matériau. Le point S_1 est à relier à l'extrémité d'un fil souple isolé dont on enroulera une dizaine de spires sur la conduite. L'autre extrémité de ce fil restera libre de toute connexion mais sera isolée de tout contact avec la conduite.
On procédera de même sur le point S_2. Les « selfs » ainsi réalisées seront distantes d'une dizaine de centimètres sur la conduite, et on pourra mettre cette distance à profit pour placer le boîtier recevant le montage entre les deux.
Pour ce qui est du mode d'action de ce dispositif et de son efficacité, nous vous laissons seuls juges. Précisons à toutes fins utiles que notre dispositif génère des signaux analogues à ceux des plus récentes réalisations commerciales en ce domaine, et qu'il doit donc être au moins aussi efficace qu'elles. Il ne nous appartient pas, ici, d'ouvrir un tel débat que même les plus sérieuses revues de défense des consommateurs n'ont pu trancher !

Fig. 1. – Schéma de notre montage.

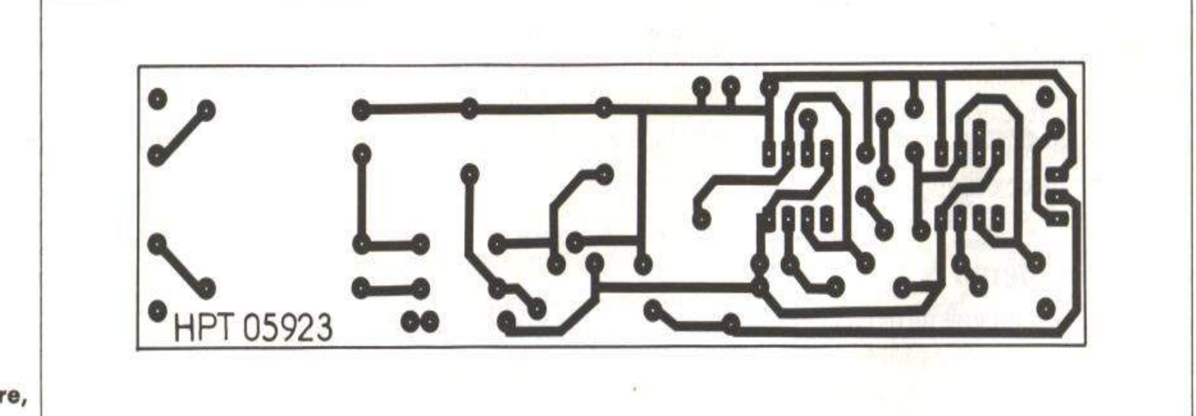


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

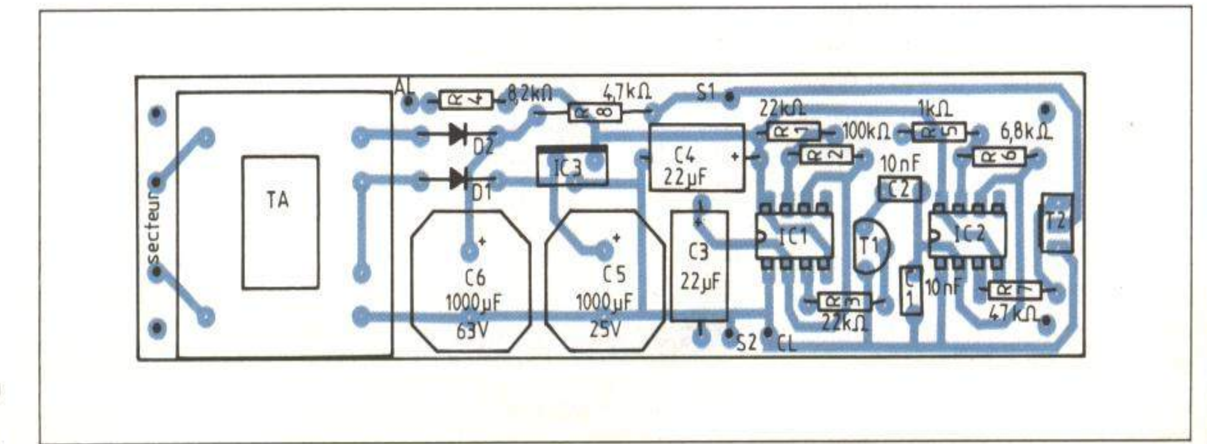


Fig. 3. Implantation des composants.

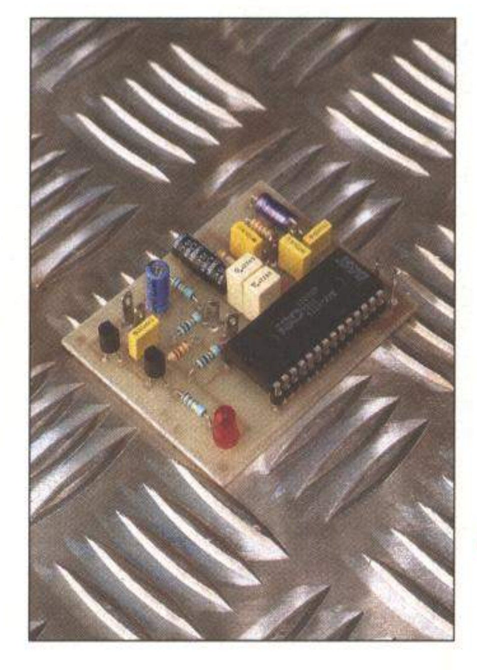
Programmateur pour ISD 10XX

Nous vous avons déjà proposé, à plusieurs reprises dans cette série de montages flash, des réalisations faisant appel aux circuits de numérisation de sons que sont désormais les célèbres ISD 10XX (1012, 1016 ou 1020). Ces circuits, qui sont rappelons-le des enregistreurs et reproducteurs de sons numériques, doivent pouvoir être « programmés » avec les sons de votre choix, ce que ne permettaient pas les montages proposés qui ne faisaient appel qu'à leur fonction de reproduction.

Une réalisation pour ce faire vous avait bien été présentée dans notre numéro de septembre 1992, mais comme elle ne faisait pas partie de cette série de montages flash, son circuit imprimé n'était pas disponible prêt à câbler, ce qui a rebuté tous ceux d'entre vous qui n'aiment pas l'alchimie du circuit imprimé ! Le montage proposé aujourd'hui résout définitivement ce problème en vous permettant de « programmer » autant de circuits ISD 10XX que vous le souhaitez.

Le schéma

Il n'a rien d'original et vient tout droit de la fiche technique du circuit à un petit détail près, celui constitué par les transistors T_1 et T_2. Ces derniers commandent en effet une LED qui permet d'avoir une indication visuelle du temps d'enregistrement. Elle reste



allumée pendant toute la durée disponible et s'éteint à la fin de celle-ci. Cela peut sembler simpliste, mais comme l'ISD 10XX est parfaitement silencieux en phase d'enregistrement, cette LED s'avère en fait très utile.
L'alimentation doit être réalisée sous une tension stabilisée de 5 V, le débit nécessaire étant inférieur à 100 mA.

La réalisation

Aucune difficulté particulière n'est à prévoir. Le micro est un modèle à électret 2 fils ordinaire. Pensez juste à acquérir un support à force d'insertion nulle pour IC_1 si vous envisagez d'utiliser ce montage à de multiples reprises, car un support normal est peu pratique pour ce faire et ne résisterait pas longtemps.
Le fonctionnement du montage est assuré si aucune erreur de câblage n'a été commise. La manipulation des interrupteurs est à réaliser de la façon suivante :

Pour « programmer » un ISD 10XX, mettre le montage sous tension, placer S_1 sur enregistrement puis basculer S_2 sur marche. La diode s'allume et l'enregistrement commence. Il s'arrête seul à la fin du temps imparti par le circuit et la LED s'éteint à ce moment-là.
Pour lire un ISD 10XX, mettre le montage sous tension, placer S_1 sur lecture puis basculer S_2 sur marche. Si le montage était déjà sous tension

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ISD 1012, ISD 1016 ou ISD 1020
T_1, T_2 : BC 547, 548, 549
LED : LED quelconque

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 10 Ω
R_2 : 220 Ω
R_3 : 470 kΩ
R_4 : 2,2 kΩ
R_5, R_6, R_7 : 10 kΩ
R_8 : 100 kΩ
R_9 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1, C_2 : 0,1 µF mylar
C_3, C_4 : 0,47 µF mylar
C_5, C_6 : 0,22 µF mylar
C_7 : 4,7 µF 15 V chimique axial
C_8 : 22 µF 15 V chimique axial
C_9 : 22 µF 15 V chimique radial

Divers

HP : haut-parleur miniature de 8 Ω
Micro : micro à électret 2 fils
S_1, S_2 : interrupteur 1 circuit 2 positions
Support 28 pattes à force d'insertion nulle pour IC_1 (facultatif)

Fig. 1. Schéma de notre montage.

et que vous souhaitiez lire le circuit après l'avoir enregistré, il faut basculer S_1 sur lecture et ramener un instant S_2 sur arrêt avant de le remettre sur marche pour déclencher la lecture. Le micro et le haut-parleur peuvent rester branchés en permanence car l'ISD valide les amplificateurs correspondants selon le mode, enregistrement ou lecture, dans lequel il est placé et aucun effet parasite (bruit, larsen, etc.) n'est donc à craindre. Rappelons également deux points importants : le montage accepte toutes les versions actuelles d'ISD 10XX (1012, 1016 et 1020) et les circuits ISD une fois « enregistrés » peuvent rester sans alimentation indéfiniment (en fait dix ans au moins), sans perte ni dégradation de leur contenu.

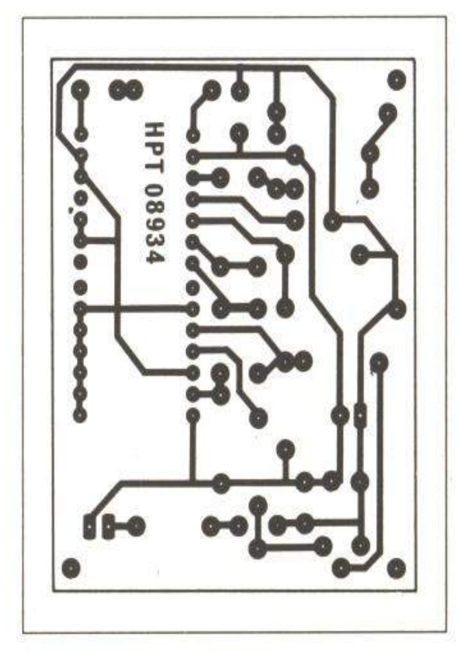


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

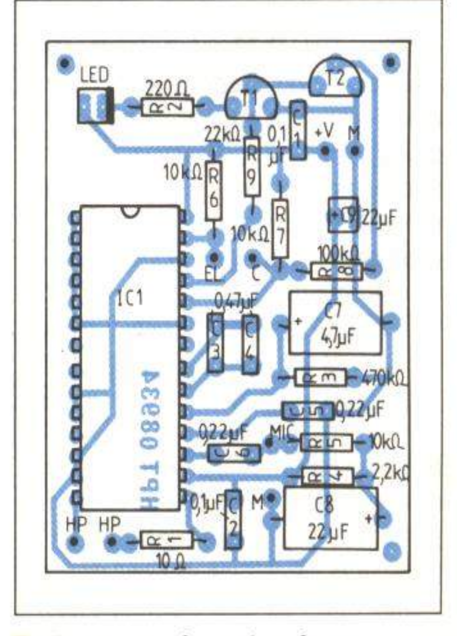
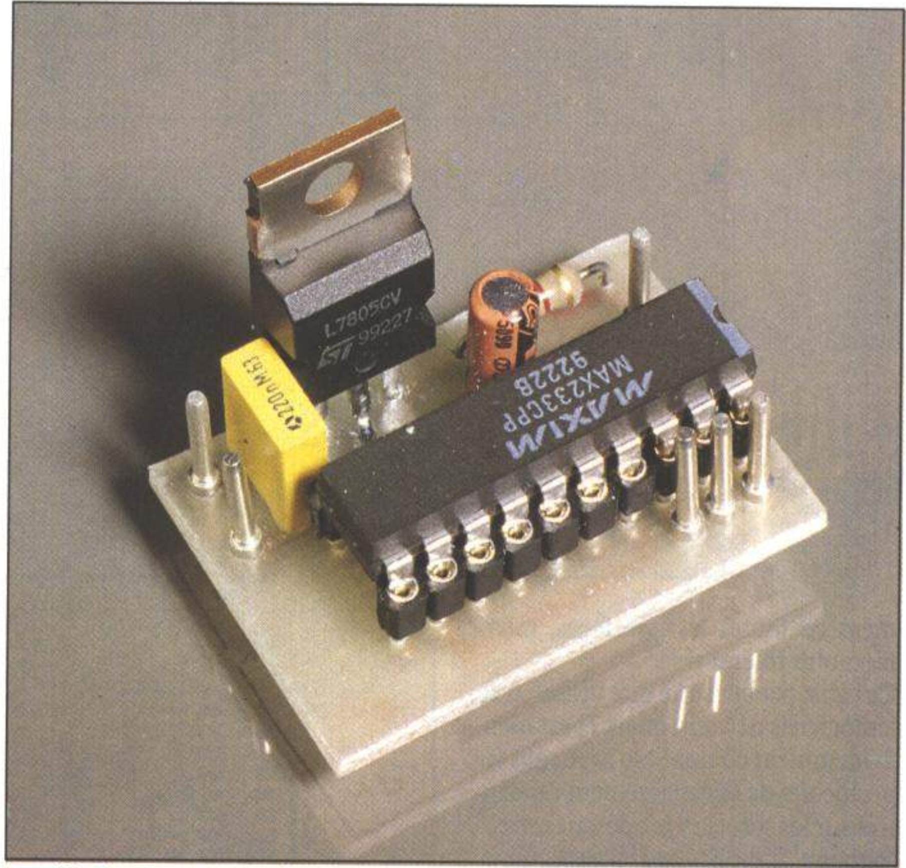


Fig. 3. - Implantation des composants.

« Câble » Minitel RS 232

Pour tout utilisateur intensif du Minitel, il est intéressant un jour ou l'autre de procéder à son raccordement à un micro-ordinateur, compatible PC ou non d'ailleurs. En effet, cette pratique ouvre la porte à de nombreuses possibilités : mémorisation de pages sur disque dur ou disquettes, mais aussi, bien sûr, téléchargement de logiciels sur les serveurs, de plus en plus nombreux, qui proposent ce service.

Comme la sortie série des Minitels n'est pas à la norme RS 232, il faut réaliser un « câble » d'adaptation dont nous vous avons déjà proposé deux exemples dans cette série de montages flash. Celui d'aujourd'hui n'est pourtant pas un quelconque « remake » des précédents, car, sans être prétentieux, c'est ce que l'on peut faire de mieux en ce domaine et en ce milieu d'année 1993 !



Le schéma

Contrairement aux câbles à transistors (les plus répandus) qui ne fonctionnent pas avec tous les micro-ordinateurs, notre câble produit et admet de vrais niveaux RS 232 et pas de vulgaires approximations de ceux-ci. Il utilise un MAX 232 alors, direz-vous ? Presque ; en effet, nous avons fait appel à ce que l'on peut déjà considérer comme le successeur de ce désormais célèbre circuit : le MAX 233.

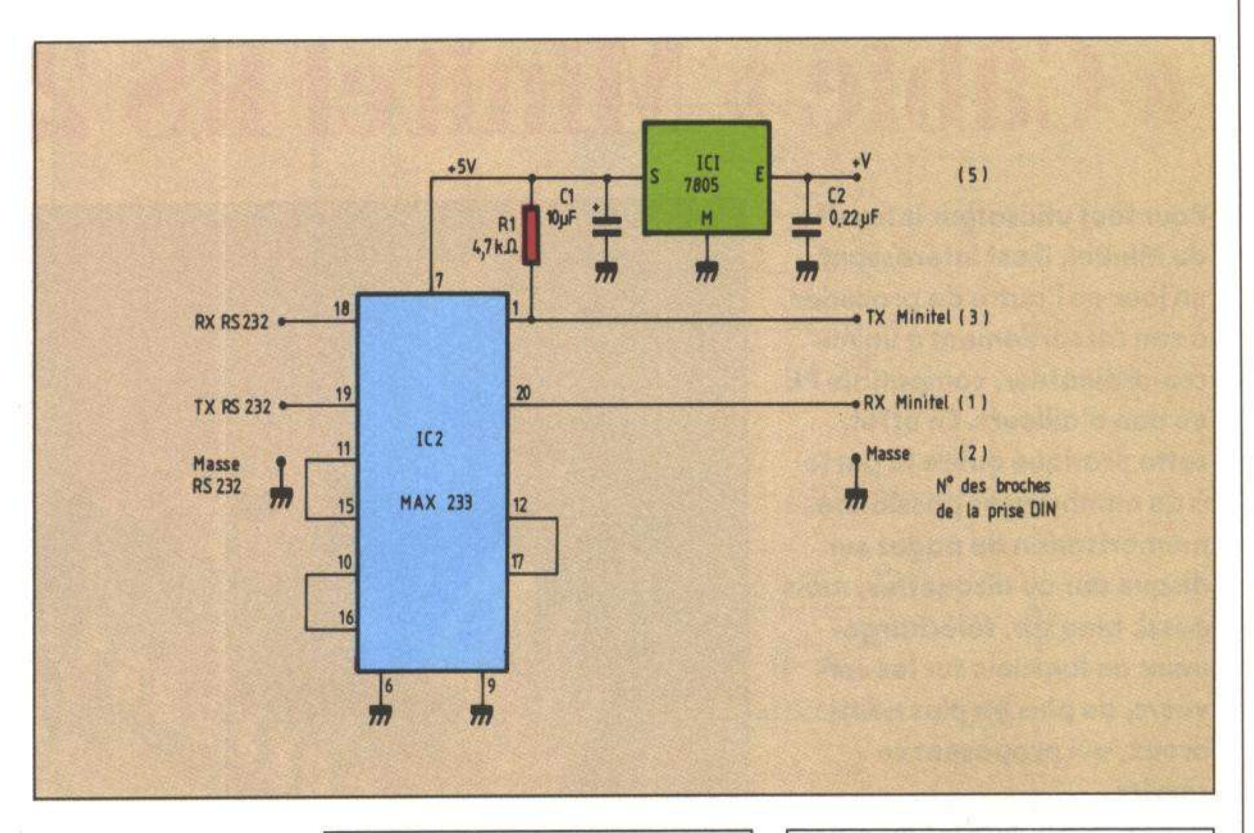
En effet, le MAX 233 sait lui aussi produire de vrais niveaux RS 232 à partir d'une seule alimentation sous 5 V, mais, contrairement au MAX 232, il n'a besoin pour ce faire d'aucun condensateur externe. Cela permet donc de réaliser un montage beaucoup plus compact. Dans le cas présent, c'est très intéressant, car on peut alors intégrer le circuit imprimé dans la prise DB25 de la liaison RS 232 vu sa petite taille.

Le schéma de notre montage est donc d'une extrême simplicité puisque, hormis le MAX 233 lui-même et la résistance de la sortie TX du Minitel, on n'y trouve qu'un banal régulateur intégré 5 V et ses habituels condensateurs de découplage.

Ce dernier permet d'alimenter le montage à partir de la sortie non stabilisée à 8,5 V présente sur tous les Minitels à partir du modèle 1B et au-delà.

La réalisation

Elle ne présente bien évidemment aucune difficulté. La partie la plus fastidieuse étant la réalisation des câbles proprement dits. Afin de vous faciliter la tâche, nous avons indiqué le brochage de la prise DIN des Minitels ainsi que le brochage normalisé des prises RS 232 DB25. Les micro-ordinateurs compatibles PC étant très répandus, nous avons également mentionné sur la figure le brochage de la prise DB9 qui y est aussi utilisée pour véhiculer une liaison série RS 232.
Les straps visibles sur les brochages des deux types de prises RS 232, sont ceux à réaliser pour « tromper » les signaux de contrôle d'une telle liaison et assurer ainsi le parfait fonctionne-



ment de toutes les interfaces, même les moins tolérantes !
Ce câble peut ensuite être utilisé avec les logiciels de votre choix et est bien évidemment compatible avec tous les protocoles de téléchargement rencontrés sur les serveurs proposant cette fonction. C'est là une évidence, mais certains documents tendent à faire croire le contraire, aussi préférons-nous le préciser ici.

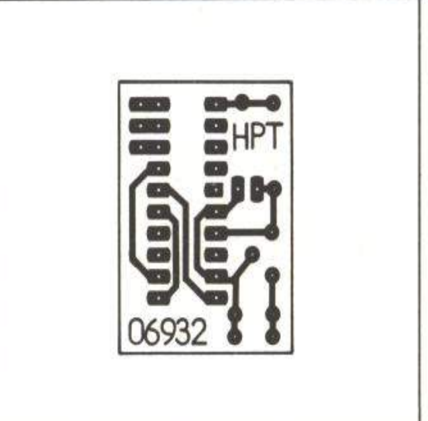


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

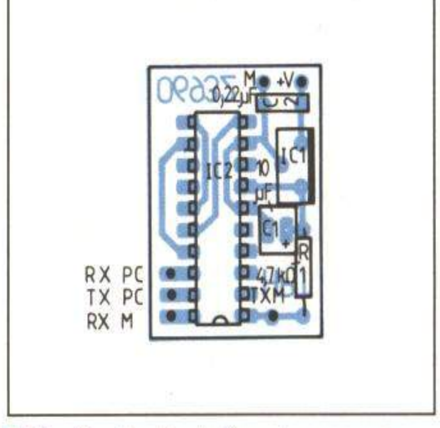


Fig. 3. – Implantation des composants.

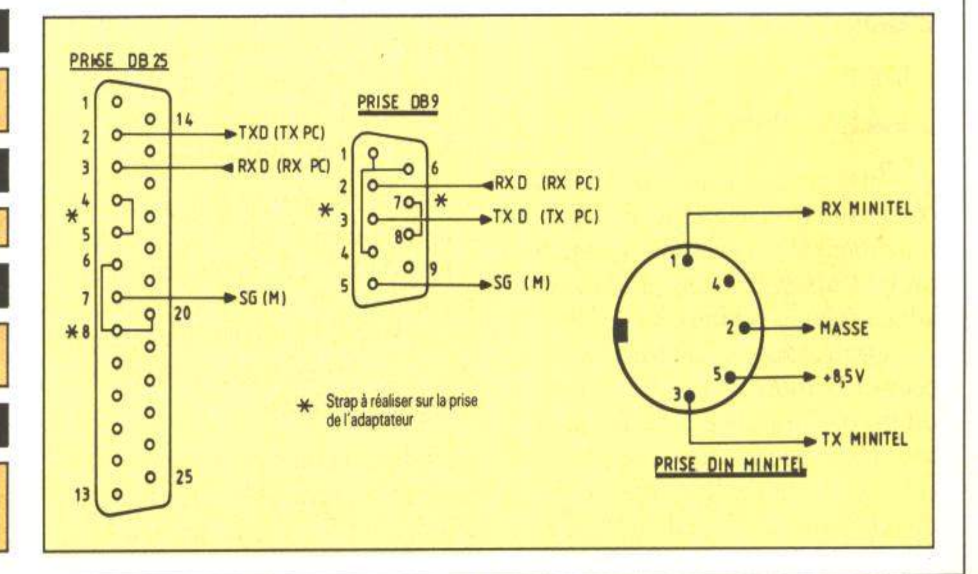
Nomenclature des composants

Semi-conducteurs
IC₁ : 7805 **IC₂ : MAX 233**

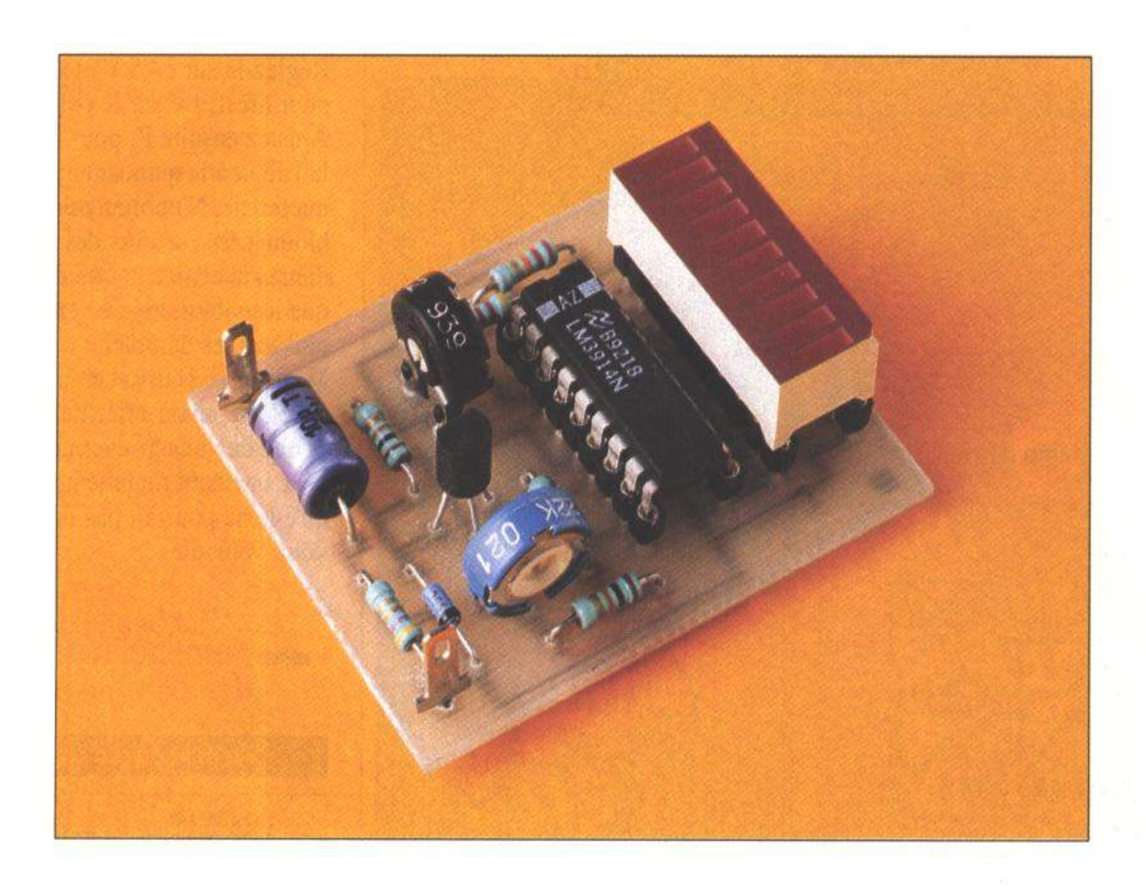
Résistance 1/4W 5%
R₁ : 4,7 kΩ

Condensateurs
C₁ : 10 µF 15 V chimique radial **C₂ : 0,22 µF mylar**

Divers
Prise DIN 5 pôles mâle **Prise DB25 ou DB9, mâle ou femelle (selon micro-ordinateur)**



Voltmètre pour batterie auto



A quoi ça sert ?

Bien que l'électronique soit de plus en plus présente en automobile, un accessoire pourtant très utile est quasiment toujours absent des tableaux de bord actuels : le voltmètre de batterie.
Bien sûr, un voyant rouge est censé vous rendre les mêmes services, mais, hélas ! il ne s'allume que lorsqu'il est trop tard, et encore quand il s'allume !
Pour une centaine de francs, il est cependant très facile de surveiller de façon précise la tension de la batterie dont l'évolution, dans un sens ou dans l'autre, est révélatrice de problèmes futurs. Il est alors généralement facile et peu coûteux d'intervenir avant que ceux-ci ne s'aggravent.

Comment ça marche ?

Le schéma
Il est parfaitement inutile de mesurer la tension de la batterie avec un voltmètre normal, car, en fait, la seule plage de tension qui nous intéresse est comprise entre 9 V et 15 V environ. Une batterie dont la tension est inférieure à 9 V est en effet très sérieusement déchargée ou « morte », alors que si la tension monte au-delà de 15 V quand le moteur tourne, cela dénote un fonctionnement anormal du régulateur de l'alternateur.
Nous avons donc conçu un voltmètre à échelle dilatée et, pour qu'il soit très facile à lire dans toutes les circonstances, nous l'avons réalisé avec une échelle de LED. Il n'est donc pas surprenant de retrouver sur le schéma l'incontournable LM 3914 qui se prête très bien à cette dilatation d'échelle.
Il mesure la tension de la batterie grâce au pont diviseur R_1, R_2, P_1 connecté sur son entrée patte 5, tandis que sa plage de mesure est fixée par réglage du niveau appliqué sur les pattes 4 et 8.
Le transistor T_1 est monté en pseudo diode, ajustable *via* P_2, de façon à amener les pattes 4 et 8 à une tension stable de 1,9 V environ. Dans ces

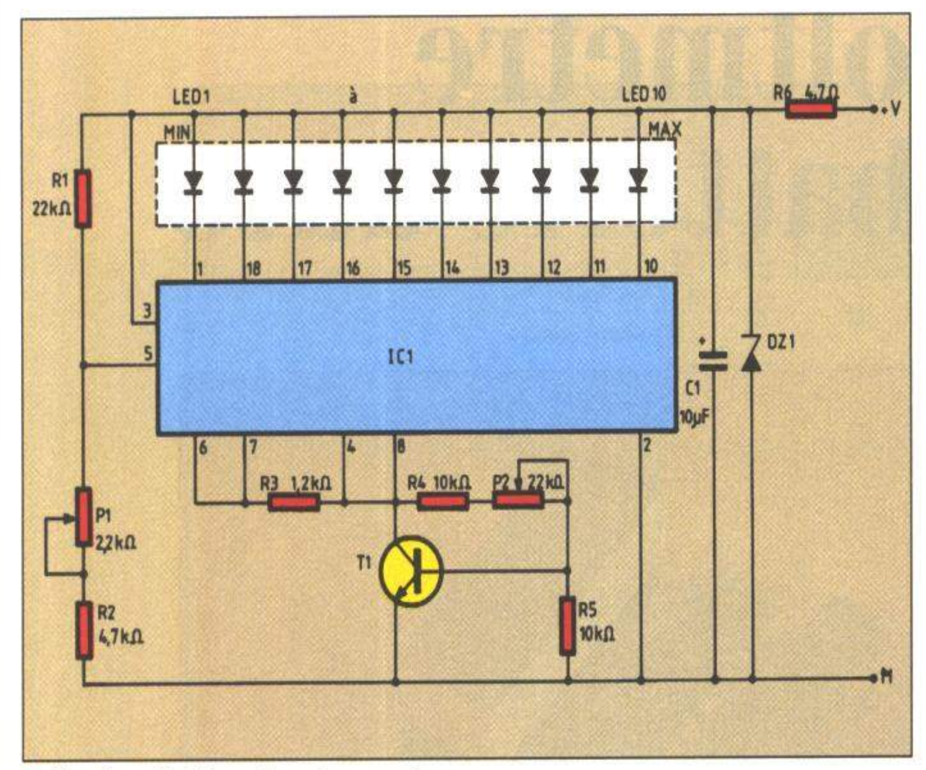


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

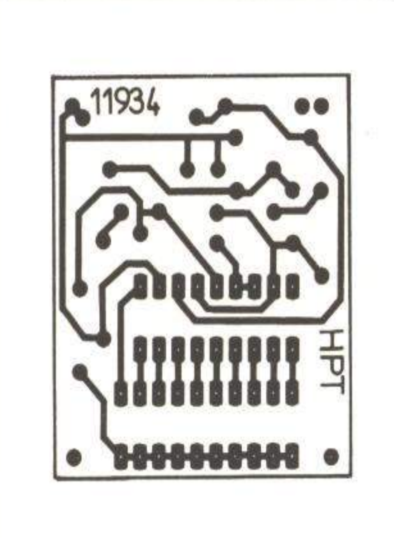


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

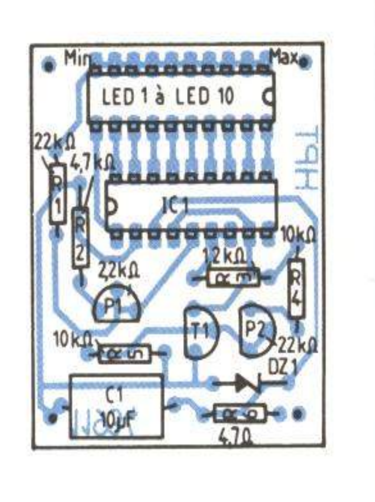


Fig. 3. — Implantation des composants.

conditions, et sous réserve de régler correctement P_1, la plage de mesure va de 10 à 14,5 V environ si l'on souhaite allumer exactement une LED par 0,5 V. Si cette correspondance rigoureuse n'est pas désirable (bien qu'elle facilite la lecture), on peut étendre la plage jusqu'à la gamme 9 — 15 V en modifiant les réglages de P_1 et P_2.
La résistance R_6 et la diode Zener DZ_1 ne perturbent pas la mesure mais permettent de protéger le montage des surtensions parfois violentes que l'on rencontre sur l'alimentation de bord d'un véhicule.

La réalisation

Afin de faire un montage très compact, facilitant ainsi son intégration dans toutes les planches de bord, nous avons utilisé pour LED_1 à LED_{10} des LED groupées dans un boîtier de CI à 20 pattes. Rien ne vous interdit évidemment de faire appel à des LED individuelles que vous fixerez alors sur le boîtier de l'appareil.
Le fonctionnement est immédiat dès la dernière soudure effectuée et nécessite juste le réglage des potentiomètres P_1 et P_2. Pour ce faire, le mieux est de disposer d'une alimentation stabilisée même très simple. Réglez-la sur 14,5 V et ajustez P_2 pour lire 1,9 V sur le collecteur de T_1. Ajustez ensuite P_1 pour faire allumer la LED correspondant à l'indication maximale. N'oubliez pas ensuite de bloquer les curseurs des potentiomètres avec une goutte de vernis afin que les vibrations du véhicule ne puissent les dérégler.
Muni de ce petit accessoire, vous devriez pouvoir affronter l'hiver sans risque de vous trouver un beau matin avec une batterie tellement déchargée qu'elle ne pourrait pas faire démarrer votre véhicule.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : LM3914
T_1 : BC547, 548 ou 549
DZ_1 : Zener 24 V 0,4 W ou 1,3 W
LED_1 à LED_{10} : Bargraph de 10 LED en boîtier DIL 20 pattes

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 22 kΩ
R_2 : 4,7 kΩ
R_3 : 1,2 kΩ
R_4, R_5 : 10 kΩ
R_6 : 4,7 Ω

Condensateurs

C_1 : 10 µF 63 V chimique axial

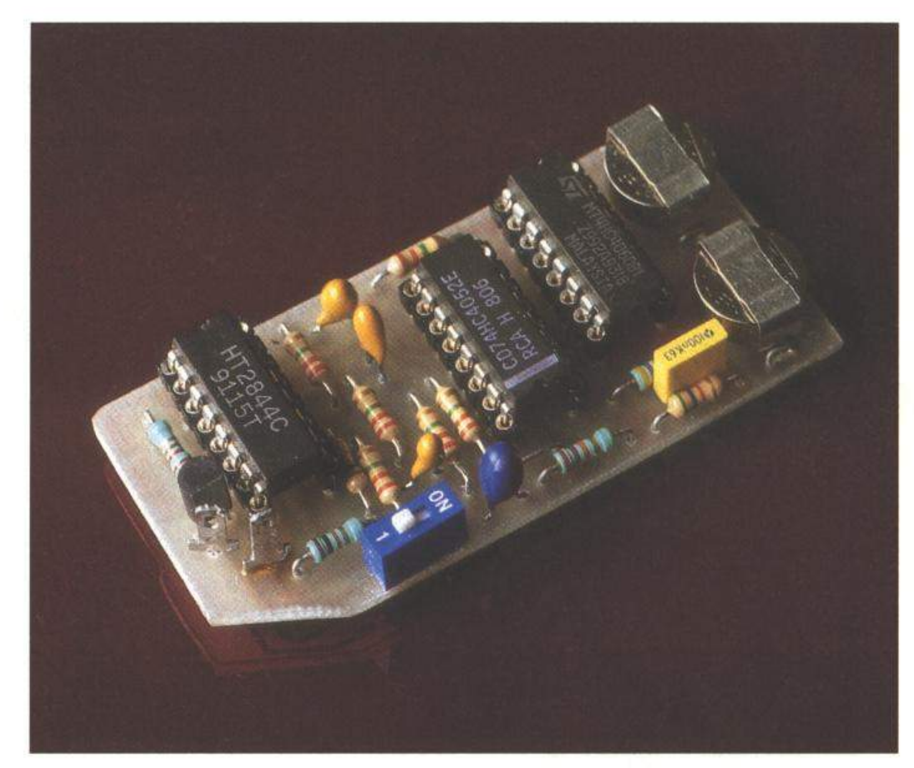
Divers

P_1 : potentiomètre ajustable pour CI de 2,2 kΩ modèle vertical
P_2 : potentiomètre ajustable pour CI de 22 kΩ modèle vertical

Minutel : 3 minutes gratuites

A quoi ça sert ?

Trois minutes, c'est une durée classique pour une minuterie : 3 minutes de brossage des dents, 3 minutes pour faire cuire un œuf à la coque ou 3 minutes gratuites sur le 11. Voici donc une minuterie pas tout à fait comme les autres. Elle ne se contente pas de sonner une fois le temps écoulé, mais signale chaque minute d'une façon originale...



Comment ça marche ?

Le schéma

La minuterie utilise une base de temps à circuits CMOS et faible tension, ce qui permet une alimentation par deux piles de 1,5 V. Cette base de temps est constituée par l'horloge interne d'un circuit 4060 comportant un oscillateur et une batterie de diviseurs. Deux résistances ont été placées en série pour permettre un ajustement des trois minutes, le mini-boîtier ne permettait pas en effet d'y introduire de résistance ajustable de taille standard. La résistance R_2 sera fixe, l'autre, R_7, de plus faible valeur, affinera la fréquence d'oscillation. Les deux sorties sont reliées à un double multiplexeur statique 4052 qui sera utilisé en décodeur de 0 à 3. Les sorties du décodeur seront alors reliées à un générateur de signaux HT 2844C qui délivrera des cris d'animaux.
A la mise sous tension, un premier bruit, bref, signale que l'appareil est bien en service. Le multiplexeur, dont le point commun est à la masse, envoie par l'un des condensateurs un signal fugitif au générateur de signaux. Au bout d'une minute, c'est au tour d'un autre condensateur de transmettre sa commande, on entend alors le cri d'un autre animal. Au bout de deux minutes, C_2 transmet un signal de commande. Comme ce condensateur a une valeur supérieure, l'ordre dure plus longtemps et on entend deux signaux sonores. Enfin, au bout de trois minutes, le 4052 transmet un signal de longue durée, la minuterie insiste pour vous dire qu'il faut couper l'alimentation afin d'économiser les piles. Au bout d'une minute sans coupure, le cycle recommence. La sortie du 2844C est reliée à un ampli, le transistor commande un transducteur.

La réalisation

La minuterie est installée dans un boîtier Diptal T 841 sur lequel on fixera le transducteur qui sera relié, par petits fils, à la sortie TR. Les composants sont relativement serrés dans le boîtier, mais les circuits intégrés peuvent être montés facilement sur supports. La valeur de la résistance ajustable R_7 sera choisie en chronométrant la première minute et en essayant plusieurs valeurs. Il est préférable de choisir une durée très légèrement inférieure afin de pouvoir couper l'annuaire électronique avant les 3 minutes !
La résistance R_{10} sert à régler la qualité des sons émis par le générateur HT 2844C.

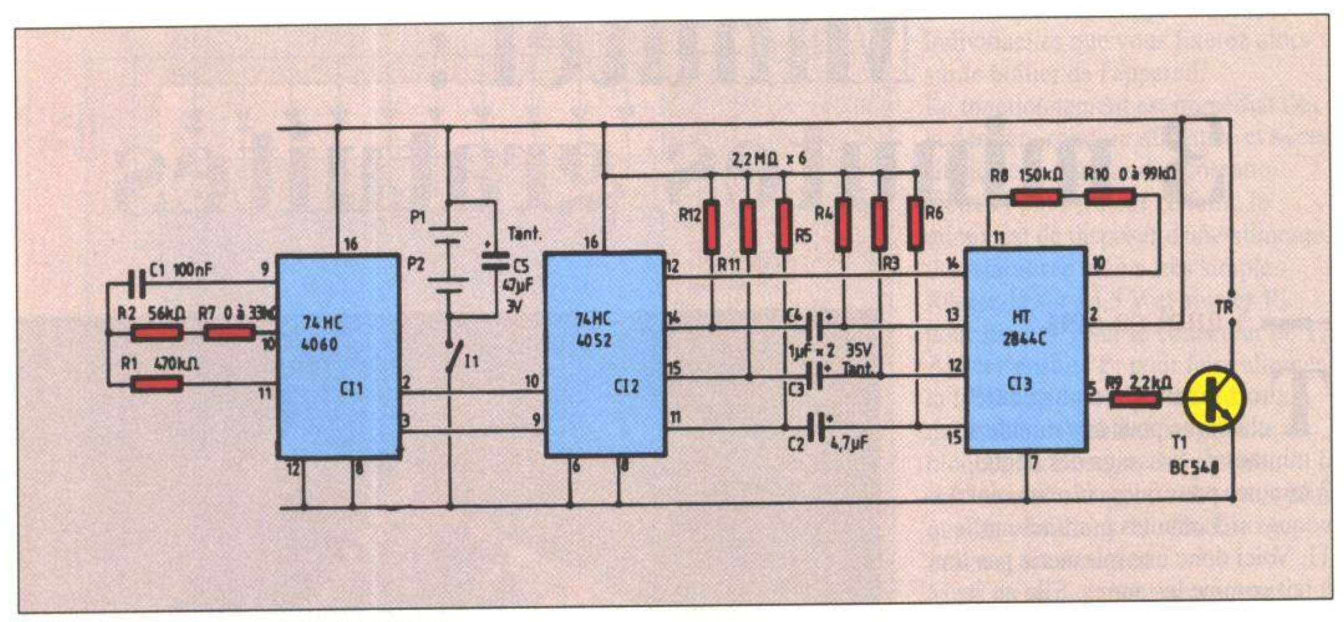


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

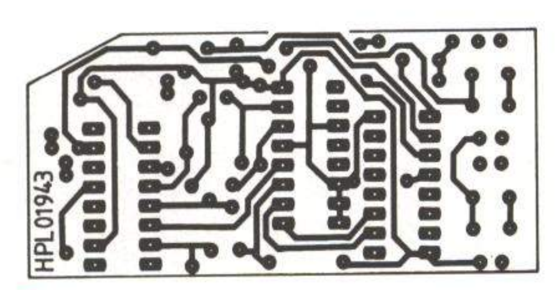


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

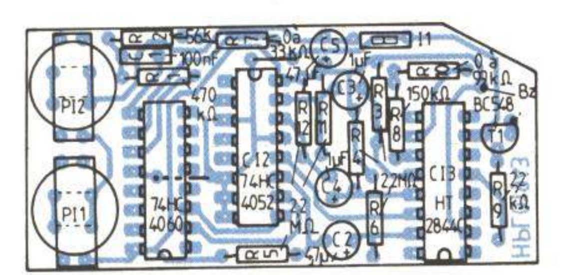


Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 470 kΩ
R_2 : 56 kΩ
R_3, R_4, R_5, R_6, R_{11}, R_{12} : 2,2 MΩ
R_7 : 0 à 33 kΩ
R_8 : 150 kΩ
R_9 : 2,2 kΩ
R_{10} : 0 à 99 kΩ

Condensateurs

C_1 : 100 nF MKT 5 mm
C_2 : 4,7 µF tantale goutte 6 V
C_3, C_4 : 1 µF tantale goutte 35 V
C_5 : 47 µF tantale goutte 3 V

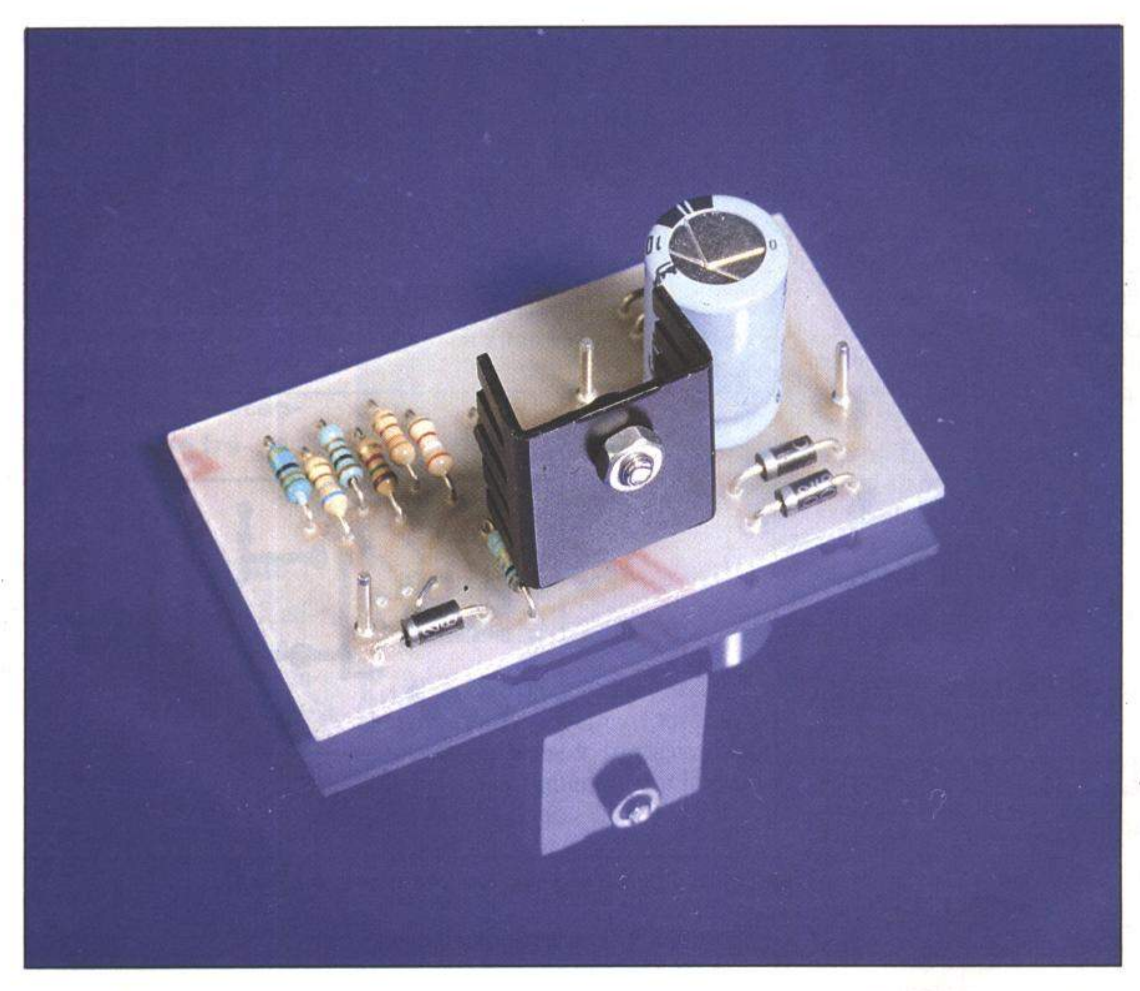
Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré 74HC4060
CI_2 : circuit intégré 74HC4052
CI_3 : circuit intégré HT 2844C (Loupi)
T_1 : transistor NPN BC 548

Divers

I_1 : interrupteur DIL simple
P_1, P_2 : pile 1,5 V AG 12 ou 13 avec contacts
TR : transducteur Orbitec EMB-12
Boîtier Diptal T841

Chargeur de batterie au plomb



Devinez ! Ce chargeur utilise les propriétés spécifiques d'un accumulateur au plomb : une tension qui monte progressivement lorsque la batterie est en charge. En début de processus, le courant est important mais limité à la valeur spécifiée par le constructeur ; au fur et à mesure que l'on se rapprochera de la tension de fin de charge, le courant se réduira. Cette technique permet une charge relativement rapide de l'accumulateur tout en évitant sa surcharge et par conséquent le dégagement de gaz qui la caractérise.

Comment ça marche ?

La base de ce montage est un régulateur de tension à limitation de courant. Un redresseur commence par délivrer la tension continue destinée à l'alimentation de la batterie et du régulateur. Ce dernier est un L200. Nous avons ici une résistance R_1, repérée par un astérisque, elle sera choisie en fonction du courant maxi de charge de la batterie. Signalons que le circuit intégré est capable de sortir un courant de 2 A, mais que pas mal de petits accus au plomb sont limités à quelques centaines de milliampères. La valeur de la résistance R_1 sera calculée par la formule $R_1 = 0{,}45/I$, 0,45 étant la valeur de la chute de tension

au seuil de la limitation. La tension de fin de charge est déterminée par les résistances branchées entre la sortie du chargeur et la borne 4 du circuit intégré, nous les avons calculées pour les tensions de fin de charge de 4, 6 et 12 V. La diode D_5 est là pour éviter une décharge de la batterie dans le régulateur.

Réalisation

Le montage est réalisé sur circuit imprimé, on placera le strap en fonction de la batterie à charger ; on peut éventuellement utiliser un commutateur. La puissance de la résistance de mesure du courant, R_1, sera calculée ; au-dessus de 500 mA, il conviendra de prendre une résistance d'une puissance supérieure à un quart de watt. Attention, le L200 sera équipé d'un radiateur. La tension du transformateur sera choisie en fonction de la batterie. Pour une 12 V, un transfo de 15 V convient, pour 6 V, il faut un transfo de 9 V, 6 à 8 V pour une batterie de 4 V.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%

R_2 : 1 kΩ
R_3 : 1,5 kΩ
R_4 : 100 Ω
R_5 : 680 Ω
R_6 : 51 Ω
R_7 : 3,9 kΩ
R_8 : 330 Ω
R_1 choisie en fonction du courant de charge maxi (voir texte)

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF, 16 V ou 25 V suivant le transfo, radial

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré L200
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 : diodes silicium 1N4001

Divers

Radiateur pour L200
Transformateur (voir texte)

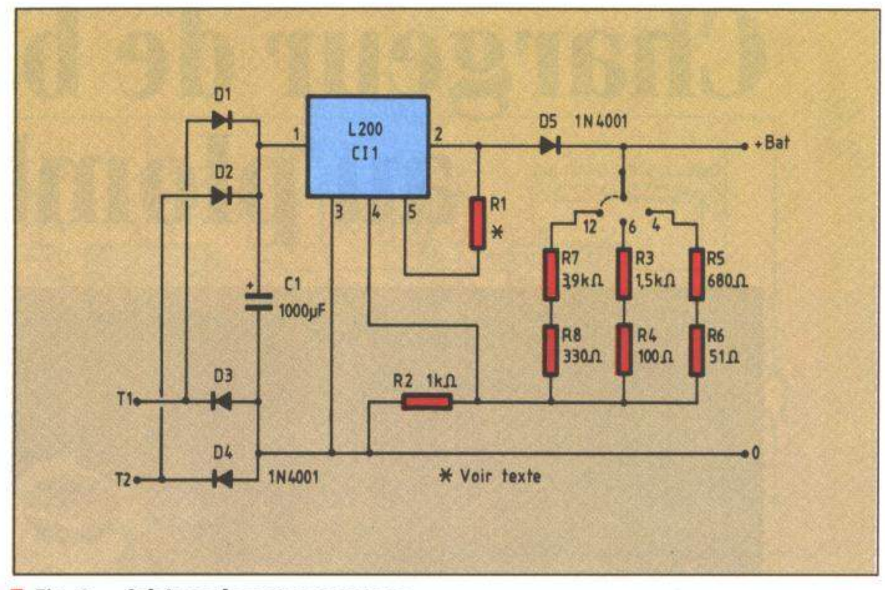


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

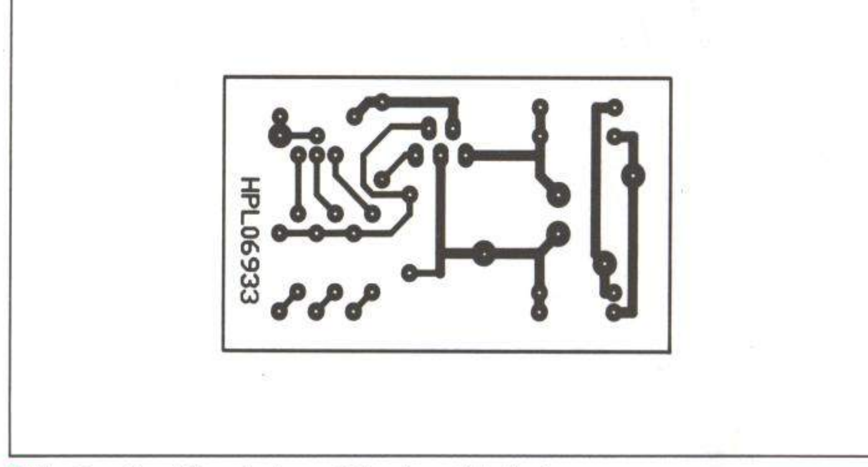


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

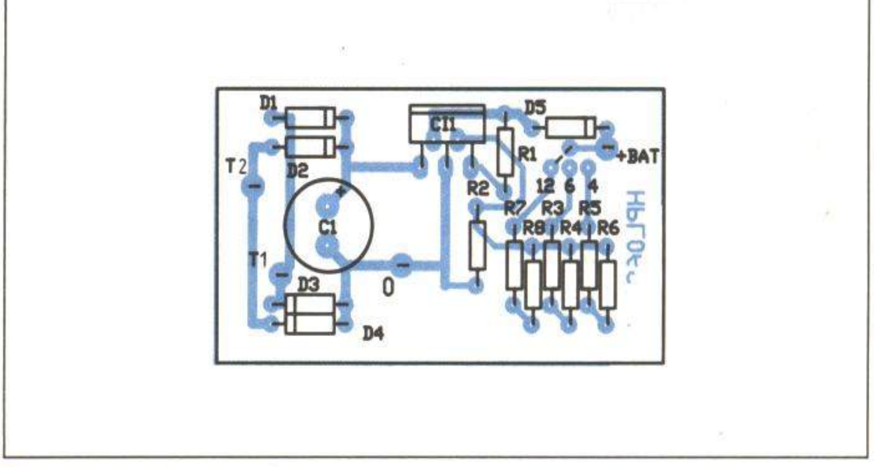
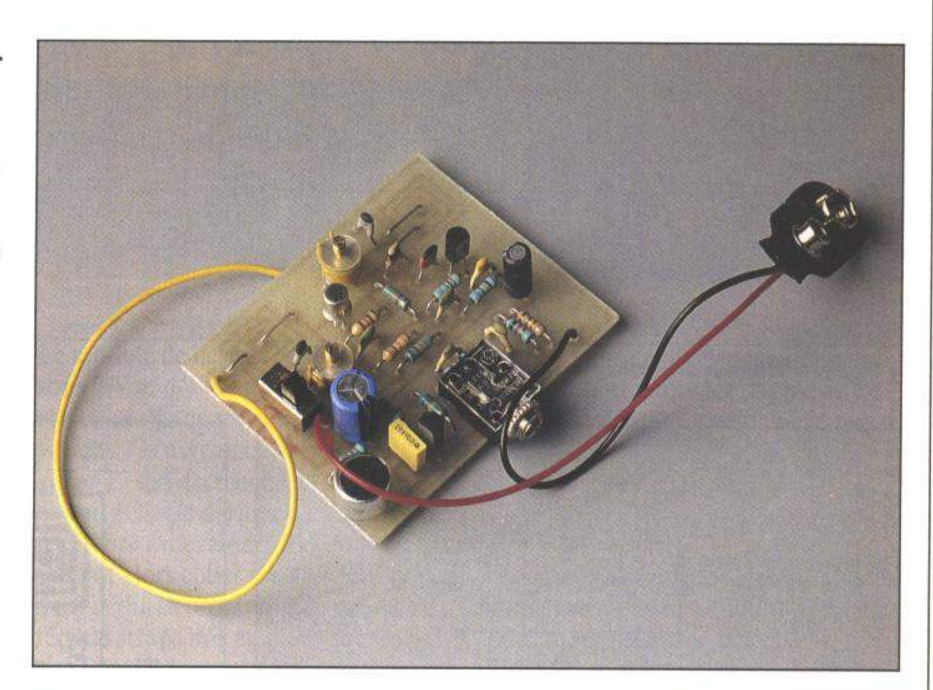


Fig. 3. – Implantation des composants.

Micro-émetteur universel expérimental

L'émetteur que nous vous proposons ici utilise des bobinages imprimés, un souci de moins (quoique ce type de bobinage ne soit pas vraiment complexe à réaliser) ; en plus, il travaille avec un micro, façon espion, et peut aussi être relié à une source audio, comme un baladeur, et s'écouter sur un poste récepteur à modulation de fréquence.



Comment ça marche ?

Le son arrive sur le micro M1, alimenté par la résistance R_1. Le transistor T_1 amplifie le signal et l'envoie sur les contacts du jack. Ces derniers vont être coupés lorsqu'on insérera la fiche. L'embase jack J_1 permet donc d'émettre soit le signal du micro, soit celui venant d'une source externe. Le signal stéréo sera transformé en mono par les résistances R_4 et R_5, atténué par R_6, les condensateurs C_3 et C_4 favoriseront le passage des fréquences hautes. A la réception, ces dernières seront réalignées sur le reste du signal. T_2 est monté en oscillateur, C_{11} assure les oscillations par couplage entre la sortie sur le collecteur et l'entrée sur l'émetteur du transistor. La sortie T_2 est chargée par un circuit résonnant. L'accord est confié aux condensateurs C_9 et C_{10}, câblés en parallèle sur la self L_1 ; C_9 est variable et autorise donc le choix d'une fréquence dans la bande MF. La tension RF (Radio-Fréquence) est envoyée sur la base de T_3, légèrement polarisée par le pont de résistances R_{11}, R_{12}. Le collecteur de T_3 est chargé par un autre circuit accordé identique au premier, son accord sera effectué par C_{13} pour obtenir le maximum de puissance.

Réalisation

Le circuit imprimé a été étudié pour être monté dans un boîtier Diptal 962. Les bobinages, en circuit imprimé, sont accordés par un condensateur ajustable monté en parallèle ▸▸▸

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 6,8 kΩ	R_8 : 470 Ω
R_2, R_4, R_5 : 10 kΩ	R_9 : 330 Ω
R_3 : 820 kΩ	R_{10}, R_{11} : 3,3 kΩ
R_6 : 1,5 kΩ	R_{12} : 56 kΩ
R_7 : 100 kΩ	

Condensateurs

- C_1 : 100 nF MKT 5 mm
- C_2 : 100 µF chimique radial 6,3 V
- C_3, C_4 : 4,7 nF céramique
- C_5, C_8 : 10 nF céramique
- C_6 : 1 µF chimique radial 6,3 V
- C_7 : 470 pF céramique
- C_9, C_{13} : ajustable 2/9 pF
- C_{10} : 18 pF céramique
- C_{11} : 10 pF céramique
- C_{12} : 3,9 pF céramique
- C_{14} : 15 pF céramique

Semi-conducteurs

- T_1 : transistor NPN BC 548
- T_2 : transistor NPN BF 199
- T_3 : transistor NPN 2N2369
- D_1 : diode électroluminescente rouge (facultative)

Divers

- M_1 : micro-électret
- I_1 : interrupteur à glissière boîtier Diptal
- Coupleur pile 9 V
- Pile 9 V
- Fil pour antenne
- J_1 : embase jack stéréo pour circuit imprimé avec contacts de coupure

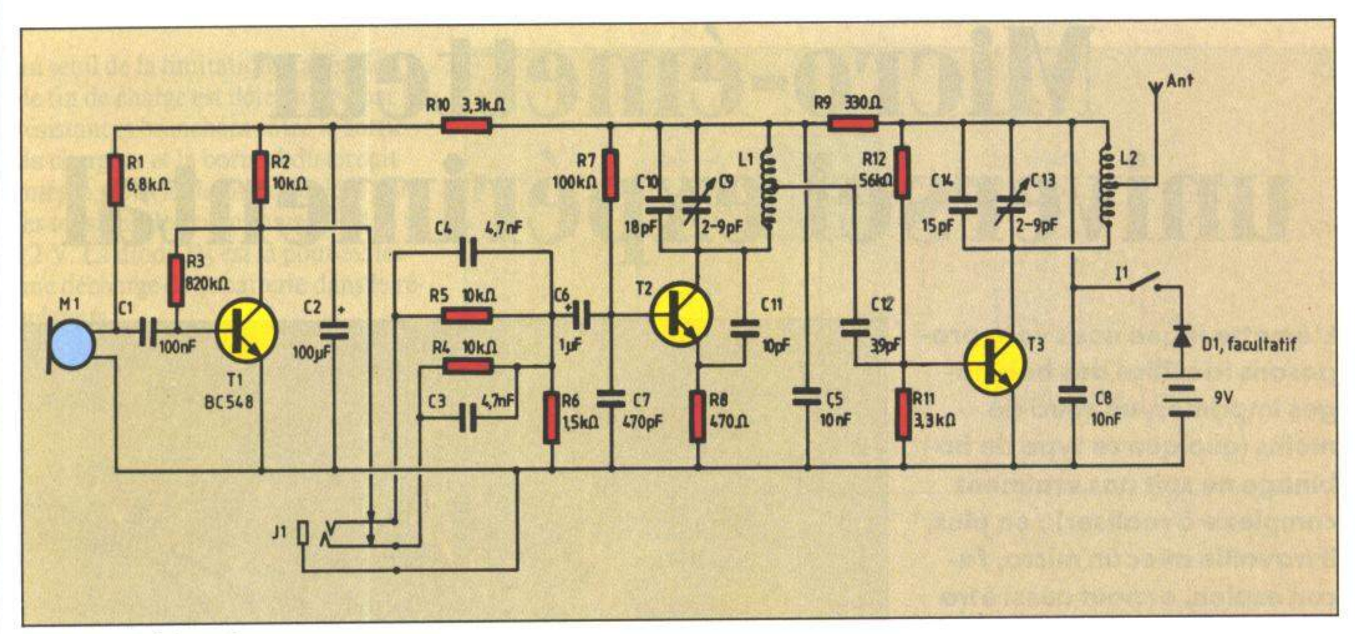


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

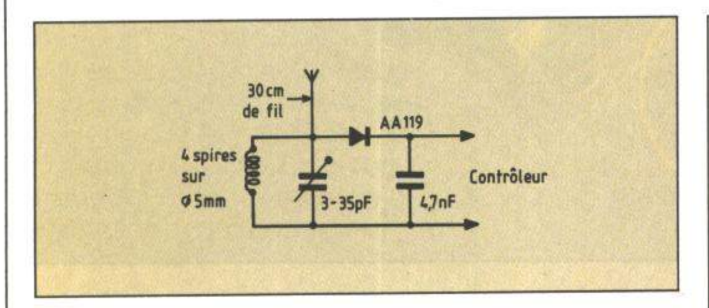


Fig. 2. – Schéma de principe de l'indicateur de champ.

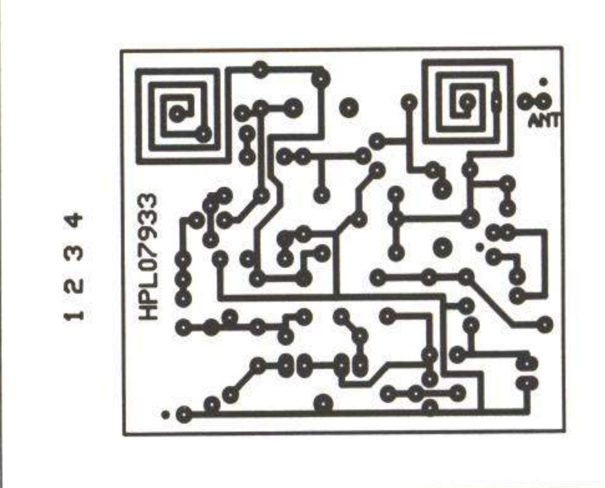


Fig. 3 (ci-contre). Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

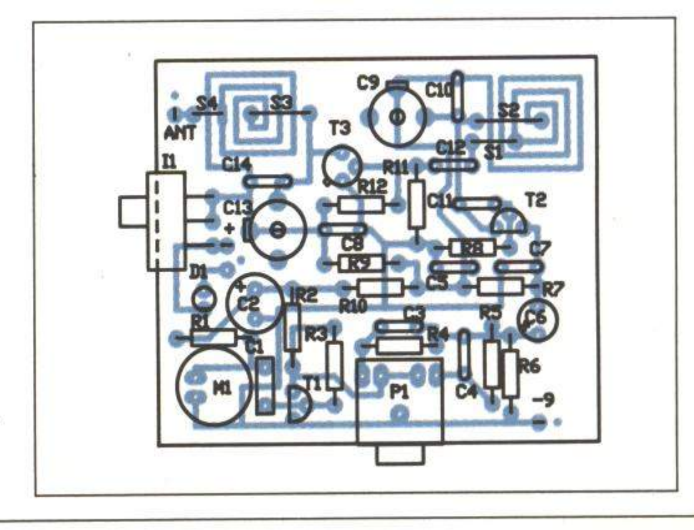
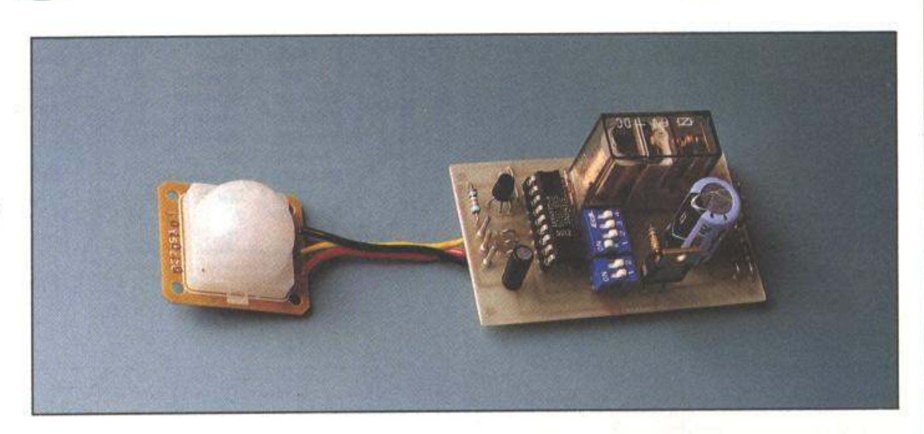


Fig. 4 (ci contre). Implantation des composants.

sur un condensateur fixe. La plage de réglage couvre une partie de la gamme MF aux environs de 97 MHz, on pourra éventuellement réduire la valeur des condensateurs fixes pour changer de plage de fréquence, le condensateur C_{14} sera toujours d'une valeur inférieure d'environ 3 pF à C_{10}. On règle la fréquence à l'aide de C_9 en utilisant un récepteur radio. Pour ajuster C_{13}, on confectionnera un indicateur de champ (fig. 2) à partir d'un bobinage (quatre spires sur un diamètre de 5 mm) d'un condensateur ajustable de 35 pF placé en parallèle, une diode et un condensateur de filtrage termineront le circuit. On branchera un contrôleur universel en sortie, C_{13} sera réglé pour avoir un maximum. Un blindage sera nécessaire si l'on désire éviter les variations de fréquence dues à la proximité de la main et des circuits.

Eclairage automatique

C'est un grand classique que nous vous proposons maintenant puisque c'est un montage destiné à réagir lors de l'approche d'un animal à sang chaud et donc d'un être humain !



A quoi ça sert ?

L'application la plus répandue de ce type de montage est évidemment l'allumage automatique de lumières extérieures ou placées dans des endroits sombres, mais on peut aussi lui faire commander une sonnette, un portail ou tout autre dispositif, puisque la sortie se fait sur un relais 1 RT de 10 A de pouvoir de coupure.

Notre montage fait évidemment appel à un détecteur infrarouge passif, mais, pour simplifier cette partie délicate, nous avons fait appel à un minuscule module de la taille d'un timbre poste, vendu prêt à l'emploi. Il suffit juste de lui adjoindre une alimentation et une temporisation pour réaliser un ensemble performant. Ce que nous avons fait.

Le schéma

Le module de la série SGM s'alimente sous 5 V et délivre un niveau bas en sortie lors de conditions de détection valides. Ce niveau bas bloque le transistor T_1 qui déclenche à son tour le circuit IC_1. Ce dernier n'est autre que le célèbre timer SAB 0529 de Siemens qui fait alors coller le relais RL_1 pendant la durée programmée par les différents straps mis en place sur ses pattes. Des durées variant d'une seconde à près de 31,5 heures peuvent être obtenues, ce qui est plus que suffisant pour couvrir tous les besoins.

Une alimentation à transformateur a été jugée préférable à une version directe sur le secteur, ce qu'autorise pourtant le SAB 0529, car cela permet d'éviter des déclenchements intempestifs en présence des parasites parfois violents que véhicule le réseau EDF.

La réalisation

Deux versions de modules SGM peuvent être retenues : le SGM 5910 RE pour montage mural et le SGM 5910 SB pour montage au plafond. Elles diffèrent en fait seulement par la forme de leur cône de détection. En revanche, il est inutile d'acheter la version faible consommation vu le type d'alimentation employé par ce montage.

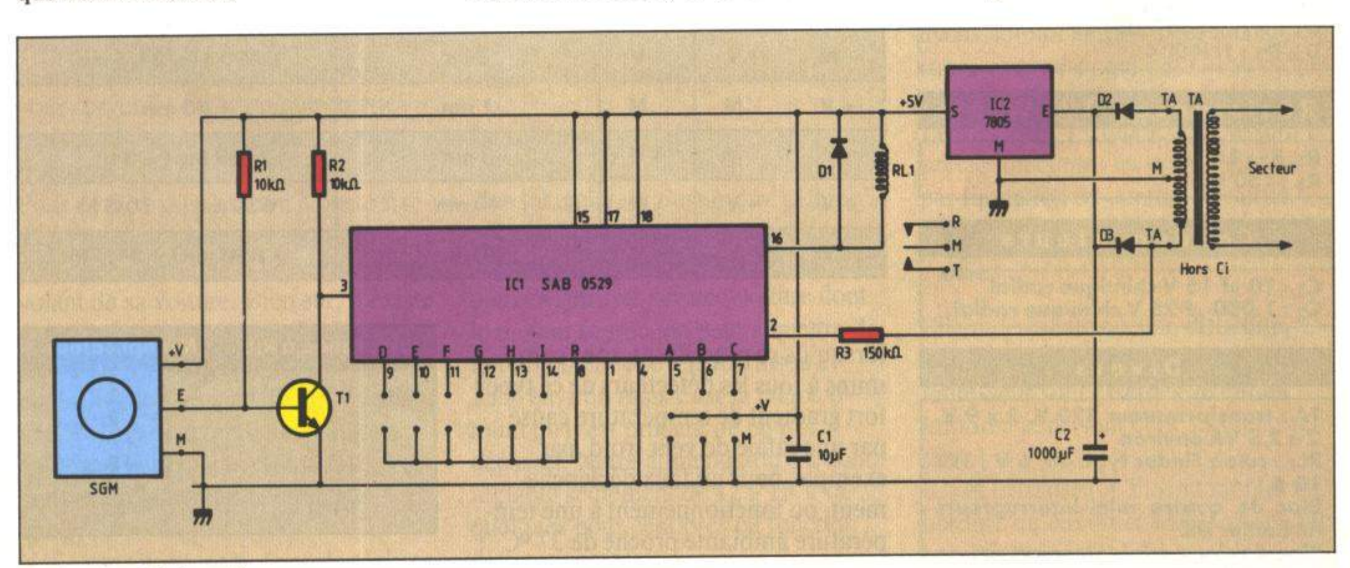
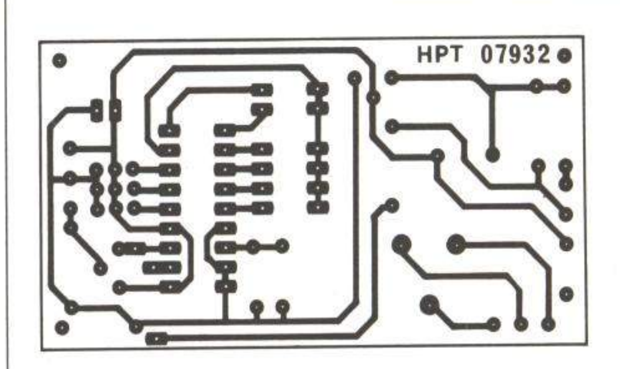


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Le module SGM est relié au CI par des fils isolés souples dont la longueur peut atteindre sans problème plusieurs dizaines de centimètres, ce qui facilite la mise en place en situation réelle du système.

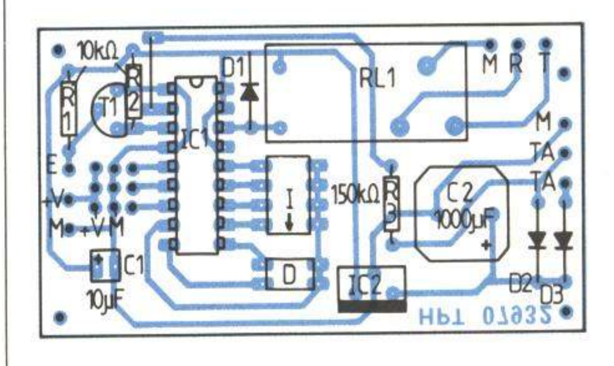
Pour ce qui est du SAB 0529, les tableaux de programmation ci-joints sont assez explicites. En pratique, on choisira la durée de base par soudure de straps sur la zone pastillée prévue au niveau des pattes 5, 6 et 7. La durée réelle de temporisation sera, quant à elle, programmable par le biais des pattes D à I qui pourront être reliées à des mini-interrupteurs en boîtier DIL ; ce pourquoi le dessin du circuit imprimé a été prévu. Notez que les valeurs des multiplicateurs s'ajoutent si vous en validez plusieurs simultanément.

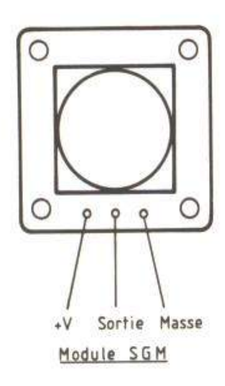
Le fonctionnement du montage est évidemment immédiat si aucune erreur de câblage n'a été commise. Les faux déclenchements ou les absences de déclenchement sont rares et, lorsqu'ils se produisent, sont communs à tous les détecteurs de ce type : fort gradient de température causé par une rafale de vent froid, par exemple, pour un faux déclenchement, ou fonctionnement à une température ambiante proche de 37 °C pour un non-déclenchement.



◄ **Fig. 2** Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Fig. 3 Implantation des composants. ▼





Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

- IC_1 : SAB 0529
- IC_2 : 7805
- SGM : 5910 RE ou 5910 SB
- T_1 : BC 547, 548, 549
- D_1 : 1N914 ou 1N4148
- D_2, D_3 : 1N4004

Résistances 1/4W 5%

- R_1, R_2 : 10 kΩ
- R_3 : 150 kΩ

Condensateurs

- C_1 : 10 µF 15 V chimique radial
- C_2 : 1 000 µF 25 V chimique radial

Divers

- TA : transformateur 220 V, 2 × 9 V, 2 à 2,5 VA environ
- RL_1 : relais Finder type 40, 6 V ; 1RT 10 A
- Bloc de quatre mini-interrupteurs en boîtier DIL
- Bloc de deux mini-interrupteurs en boîtier DIL

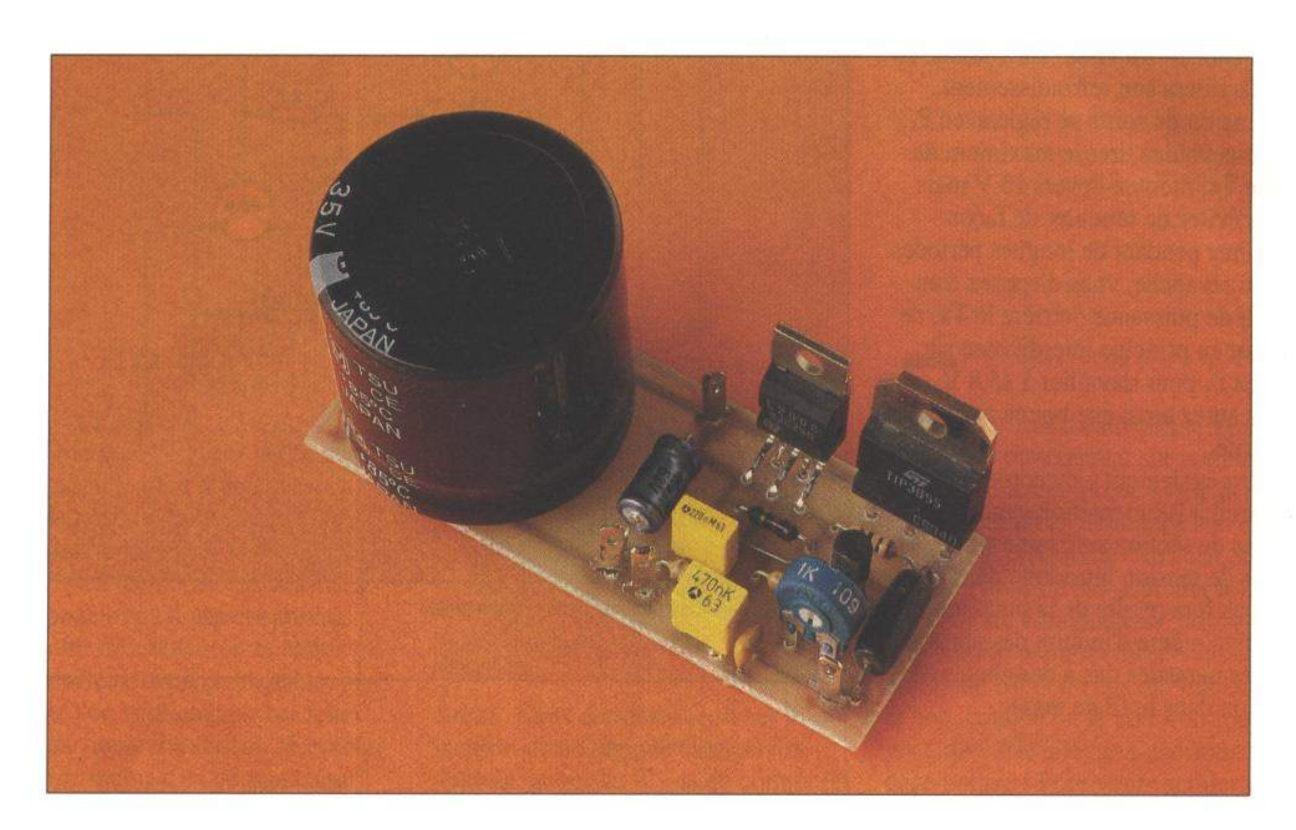
PROGRAMMATION DU SAB 0529

A(5)	B(6)	C(7)	Durée de base	Durée maximale
M	M	M	1 s	63 s
M	M	+V	3 s	189 s (≃ 3 mn)
M	+V	M	10 s	630 s (≃ 10,5 mn)
M	+V	+V	30 s	1 890 s (≃ 31,5 mn)
+V	M	M	1 mn	63 mn
+V	M	+V	3 mn	189 mn (≃ 3 h)
+V	+V	M	10 mn	630 mn (≃ 10,5 h)
+V	+V	+V	30 mn	1 890 mn (≃ 31,5 h)

Patte reliée à R(8)	Multiplicateur
D(9)	× 1
E(10)	× 2
F(11)	× 4
G(12)	× 8
H(13)	× 16
I(14)	× 32

Durée = durée de base × somme des multiplicateurs

Alimentation pour CB



A quoi ça sert ?

Grâce au regain d'intérêt qu'a connu la CB ces derniers mois pour les raisons que l'on sait, nombre d'entre vous ont découvert ce moyen de communication et souhaitent maintenant l'utiliser non plus seulement pour surveiller les « tuniques bleues » mais pour établir des contacts plus fructueux.
Pour ce faire, l'utilisation à poste fixe d'un émetteur/récepteur est bien souvent nécessaire sauf à passer sa vie au volant de sa voiture. Bien sûr, il existe des « bases » ou stations fixes alimentées directement par le secteur EDF mais elles sont en général assez coûteuses. Une bien meilleure solution passe par l'utilisation d'un appareil de voiture et d'une alimentation adéquate.
Nous vous proposons donc de réaliser une telle alimentation, qui vous coûtera à peine plus cher qu'un produit fini, mais qui sera protégée contre les courts-circuits et délivrera une vraie tension stabilisée vous permettant de tirer le meilleur parti de votre émetteur/récepteur.

Comment ça marche ?

Le schéma

La tension d'alimentation nominale d'un tel appareil, c'est-à-dire celle pour laquelle sont mesurées ses caractéristiques est de 13,8 V. Comme vous pouvez l'utiliser sur une voiture dont le moteur tourne, on peut admettre de faire monter cette tension jusqu'à 15 V environ mais c'est là un maximum qu'il est prudent de ne pas dépasser. Notre alimentation est donc réglable seulement de 12 à 15 V (à quelques pour cent près en fonction des composants).
Elle utilise un L200, régulateur intégré classique, ajustable en tension et très bien protégé. Utilisé seul, il suffirait à alimenter tous les postes homologués du marché, mais comme vous êtes nombreux à utiliser des « tontons », surtout en fixe, nous lui avons adjoint un transistor de puissance externe T_1 qui permet au montage de délivrer jusqu'à 4 A.
Le transistor T_2, quant à lui, assure la protection contre les courts-circuits par limitation du courant de sortie.

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté, seuls le transformateur et le pont redresseur sont externes au circuit imprimé et ne sont donc pas représentés ici.
IC_1 et le transistor T_1 sont montés en bordure du circuit et seront vissés sur le même radiateur après interposition des accessoires d'isolement clas-

siques. On bénéficie de la sorte de la protection contre les échauffements excessifs apportée par IC_1.
Le transformateur sera un modèle 15 V 4 A et le pont un modèle 6 A que vous choisirez à visser sur châssis, ce qui facilitera son refroidissement.
La tension de sortie se règle avec P_1. Si vous voulez tirer le maximum de votre Tx, montez-la vers 15 V mais alors évitez de moduler de façon continue pendant de longues périodes. Si, en revanche, vous disposez d'un ampli de puissance derrière le Tx, ce qui est en principe interdit bien sûr, réglez P_1 pour travailler à 13,8 V. Vous aurez ainsi une bonne marge de sécurité.
Veillez également à raccorder votre appareil à l'alimentation avec des câbles de section suffisante sinon la chute de tension introduite dans ceux-ci vous fera perdre de la puissance et risquera même d'induire des phénomènes parasites dus à des chutes de tension dans le fil de masse.

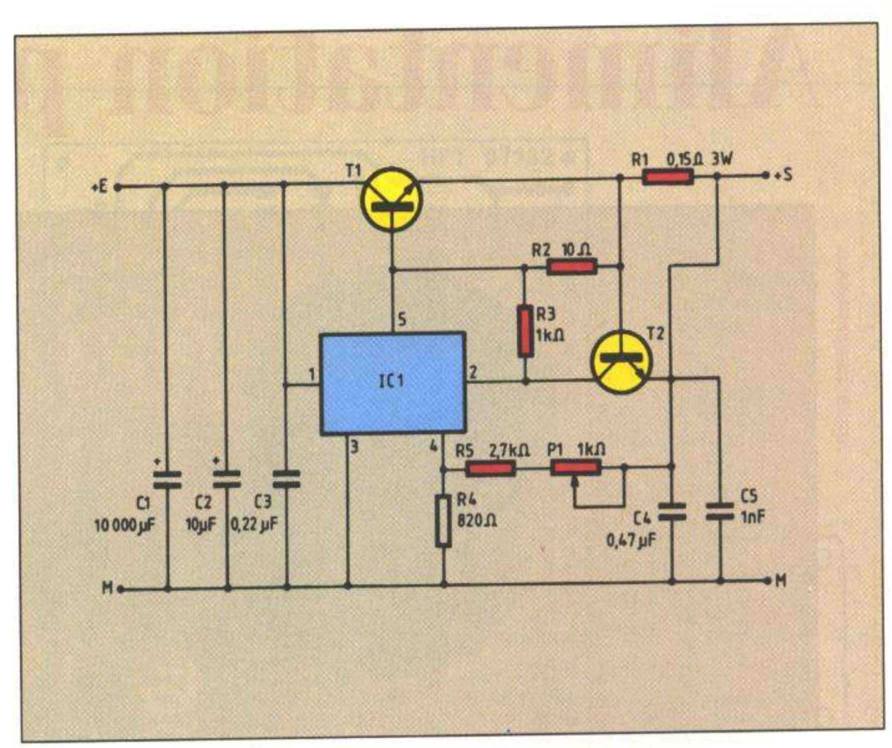


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

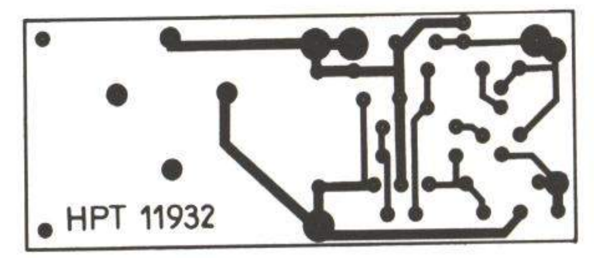


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

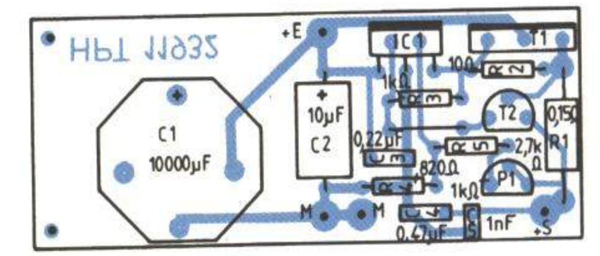


Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : circuit intégré L200
T_1 : TIP3055 (pas 2N3055)
T_2 : BC547, 548 ou 549

Résistances 1/4 W 5 %

R_2 : 10 Ω
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 820 Ω
R_5 : 2,7 kΩ

Condensateurs

C_1 : 10 000 µF 35 V chimique radial
C_2 : 10 µF 63 V chimique axial
C_3 : 0,22 µF mylar
C_4 : 0,47 µF mylar
C_5 : 1 nF céramique

Divers

R_1 : 0,15 Ω bobinée 3 W
P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 1 kΩ

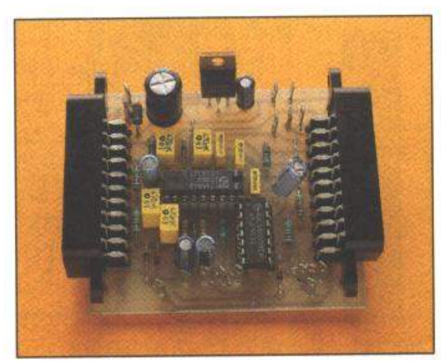
Commutateur automatique de prises péritel

A quoi ça sert ?

Si bon nombre de téléviseurs actuels sont équipés de deux prises péritel, voire même parfois plus, de très nombreux appareils munis d'une seule prise sont encore en service pour de nombreuses années. Cette prise n'ayant pas été prévue pour subir des insertions et extractions répétées, il est souhaitable, dès lors que l'on veut pouvoir brancher plusieurs appareils sur son récepteur TV, de se munir d'un commutateur adéquat.
Un certain nombre de boîtiers de commutation existent dans le commerce spécialisé mais leur prix est souvent dissuasif, surtout eu égard à leur contenu ! Nous vous proposons de réaliser un commutateur électronique, et automatique de surcroît, vous permettant de connecter à demeure deux appareils sur une seule et même prise.

Comment ça marche ?

Le schéma
Il repose sur l'utilisation d'un TDA 8440 de Philips qui est un commutateur audio et vidéo à deux voies pouvant être commandé par bus I_2C ou, comme c'est le cas ici, par des niveaux logiques.
Les signaux vidéo et audio (stéréo, s'il vous plaît) des prises P_1 et P_2 arrivent sur les deux jeux d'entrées du TDA 8440 et l'une d'elles se retrouve en sortie selon l'état de la patte 17 du



circuit. Cette dernière reçoit ses informations d'une logique élémentaire réalisée autour de IC_2 ou du commutateur manuel I_1. Il est ainsi possible de forcer P_1 ou P_2 en sortie ou de rendre la commutation automatique par mesure de la tension de commutation lente présente sur la borne 8 des prises P_1 et P_2.
Si, compte tenu des appareils connectés, les deux prises délivrent une tension sur leur borne 8, P_1 est prioritaire (il fallait bien faire un choix dans ce cas !).
Notez aussi que les signaux de sortie audio et vidéo de la prise péritel du téléviseur sont renvoyés directement sur la prise P_1. Cette dernière est donc destinée en priorité à un magnétoscope.
L'alimentation est confiée à un petit bloc secteur style calculatrice et est régulée et filtrée sur notre carte. Si vous le désirez, vous pouvez aussi prélever cette alimentation directement dans un des appareils connectés à notre montage, auquel cas IC_3, D_7 et C_8 deviennent inutiles et ne seront pas mis en place.

La réalisation

Les deux prises d'entrée P_1 et P_2 prennent place directement sur notre circuit imprimé tandis que la sortie est assurée par un câble muni à son extrémité d'une prise mâle. Au sujet de ce câble, et pour ne pas dégrader la qualité de notre commutateur, utilisez du vrai cordon péritélévision contenant du blindé BF et du coaxial miniature et non, comme on le voit trop souvent, du câble téléphonique sous blindage unique ! Pour vous faciliter le travail, les numéros figurant sur le plan d'implantation correspondent aux numéros des broches de la prise péritel de sortie.
Si vous alimentez le montage par un des appareils auquel il est relié,il faut lui fournir 12 V sous 100 mA environ. Dans ce cas, appliquez cette tension en + 12 VT et ne montez pas IC_3 qui serait détruit. Si vous utilisez un bloc secteur externe, vérifiez qu'il délivre environ 15 V sous 100 mA et connectez-le en + VEXT.
Si ce bloc secteur est trop généreux, IC_3 pourra avantageusement être muni d'un petit radiateur.
Notez également que la broche 8 de la prise péritel de sortie est alimentée par l'une ou l'autre des broches 8 de P_1 et P_2 grâce aux diodes D_1 et D_2. Si aucune de ces prises ne délivre la tension de commutation mais que votre récepteur TV la réclame, vous pouvez relier le point 8, destiné à la péritel de sortie, au + 12 V par une résistance de 4,7 kΩ.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : TDA 8440
IC_2 : 4093 CMOS
IC_3 : 7812 (régulateur + 12 V 1 A)
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6 : 1N914 ou 1N4148
D_7 : 1N4004

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_3 : 10 kΩ
R_2, R_4 : 22 kΩ
R_5, R_6, R_9 : 75 Ω
R_7, R_8 : 560 Ω

Condensateurs

C_1, C_5, C_{11} : 0,1 µF mylar
C_2, C_3, C_6, C_7 : 0,47 µF mylar
C_4, C_9, C_{12}, C_{13} : 1 µF 63 V chimique radial
C_8 : 470 µF 25 V chimique radial
C_{10} : 100 µF 15 V chimique radial

Divers

P_1, P_2 : prises péritel femelles à implanter sur CI

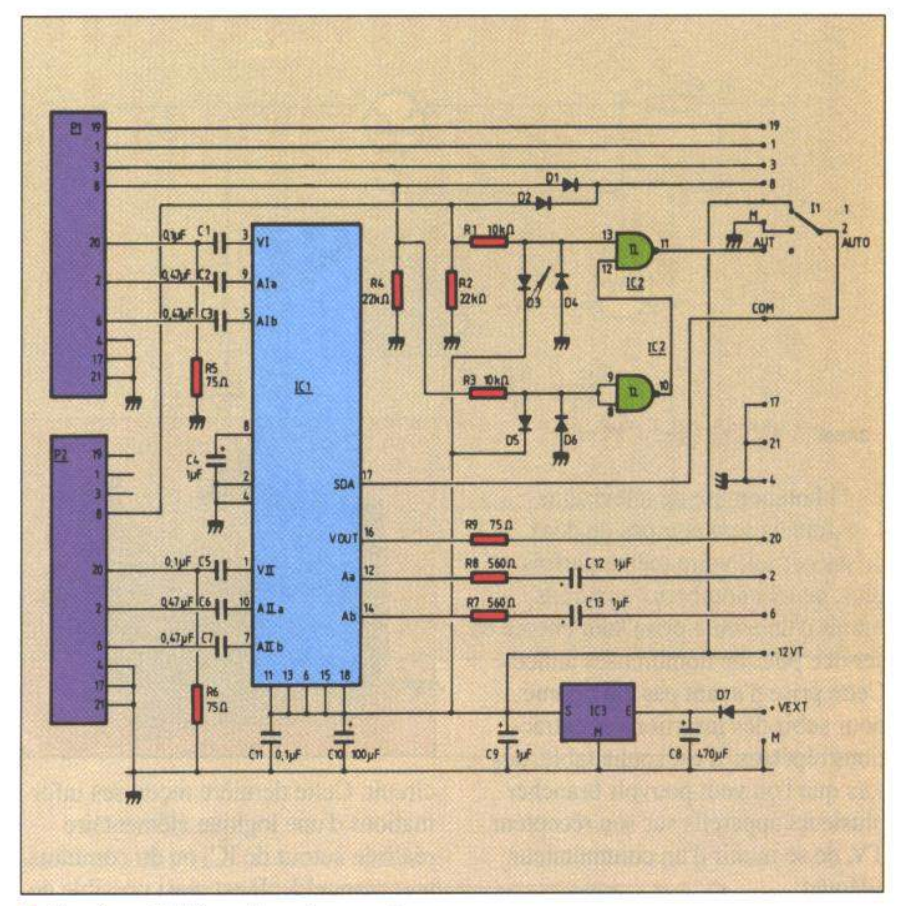


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

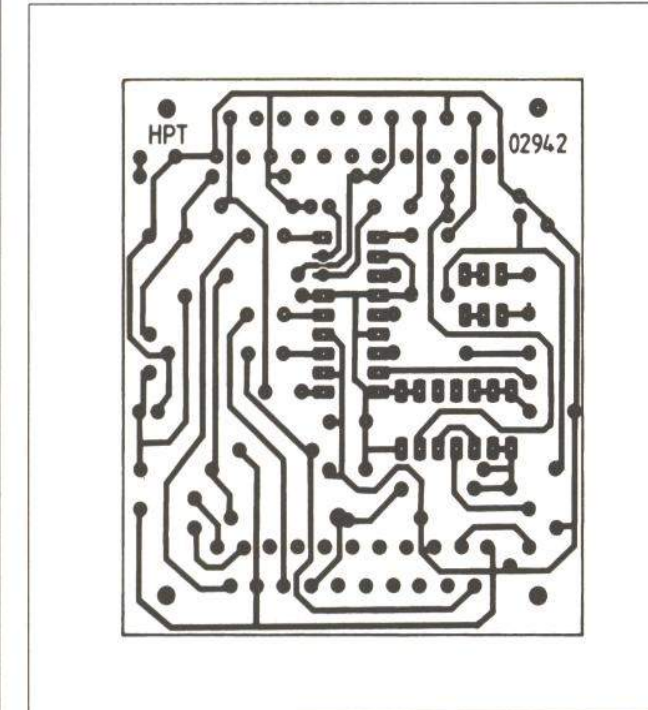


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

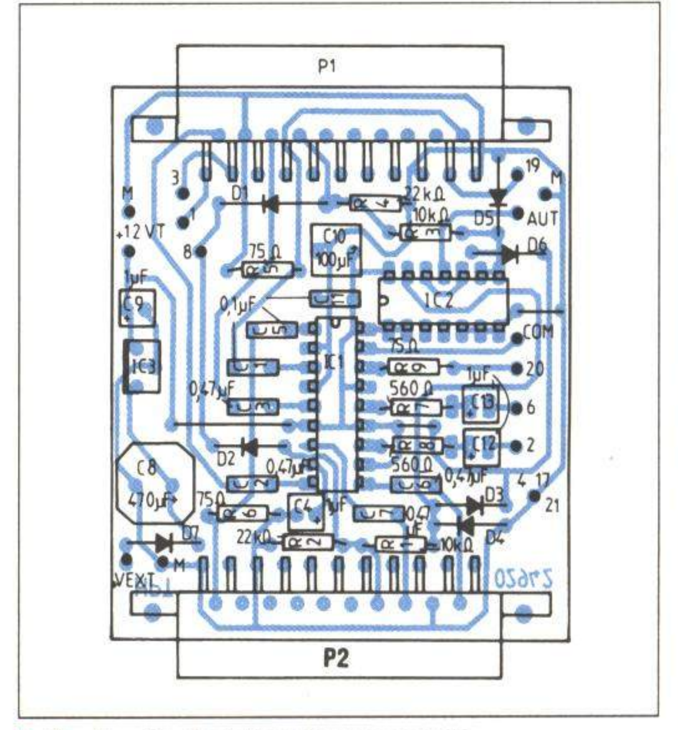


Fig. 3. — Implantation des composants.

Block système pour trains miniatures

C'est aux modélistes ferroviaires que nous avons pensé aujourd'hui après nous être plongés dans la contemplation de divers catalogues d'accessoires électroniques. Nous leur proposons donc de réaliser un block système, simple mais efficace, dont la principale qualité est d'être d'un prix de revient dérisoire. Comme, sur un réseau de taille respectable, un tel montage se trouve reproduit en des dizaines d'exemplaires, toute économie, même minime, est intéressante.

Pour ceux d'entre vous qui ne sont pas des familiers du modélisme ferroviaire, mais qui souhaiteraient tout de même lire cet article, rappelons le principe d'utilisation d'un tel montage. La voie est divisée en cantons, protégés chacun par un feu (et par une alimentation indépendante, bien sûr). Lorsqu'un canton est occupé, l'alimentation est coupée sur le canton qui précède et le feu correspondant est mis au rouge. Lorsque le canton se libère, l'alimentation est rétablie sur celui qui précède et le feu est mis au vert. De ce fait, des convois fonctionnant à des vitesses différentes peuvent se suivre sans aucun risque sur une même voie, comme dans la réalité. Ici c'est l'électronique qui remplace le conducteur du train réel.

Le schéma

La tâche principale d'un montage de ce type est de pouvoir détecter de façon fiable la présence d'un train dans le canton à surveiller. Nous utilisons pour ce faire la chute de tension dans les diodes D_1 et D_2 qui présente l'avantage d'être à peu près constante, quelle que soit la consommation. On détecte ainsi tout aussi bien la présence du moteur d'une locomotive qu'un wagon dételé accidentellement pour peu qu'il soit muni d'un essieu graphité. La diode D_3 permet une inversion de polarité des voies utile lors de certaines manœuvres.

Lors d'une détection, T_1 est saturé, ce qui bloque T_2 et T_3, provoquant l'extinction du feu vert et le décollage du relais alimentant le canton précédent. Simultanément, T_4 est conducteur et allume le feu rouge. La situation inverse se produit bien évidemment en l'absence de convoi.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1, T_2, T_3, T_4 : BC 547, 548, 549
D_1, D_2, D_3 : 1N 4002 à 1N 4007
D_4 : OA 90, AA 121, BAT 85
D_5, D_6, D_7, D_8, D_9, D_{10} : 1N 914 ou 1N 4148

Résistances 1/4 de W 5%

R_1, R_9 : 220 Ω
R_2, R_7 : 10 kΩ
R_3 : 100 Ω
R_4, R_6 : 2,2 kΩ
R_5 : 4,7 kΩ
R_8 : 270 Ω

Condensateurs

C_1 : 22 µF, 25 V chimique axial
C_2, C_3 : 100 µF, 15 V chimique axial

Divers

RL_1 : Relais 6 à 9 V, 1 ou 2 RT, collant sous 100 mA ou moins
LED_1 : LED miniature verte
LED_2 : LED miniature rouge

Remarquez la diode D_4 et le condensateur C_1 qui donnent une inertie à la partie détection du montage, lui permettant ainsi de s'affranchir des mauvais contacts intempestifs qui ne manquent pas de se produire sur les appareils des voies ou lorsque ces dernières sont un peu sales.

La diode D_5, enfin, permet un forçage en position « canton occupé », ce qui est utile lorsque le bloc est monté en protection de traversée jonction ou d'aiguille, par exemple. Il suffit de relier le point F à la masse pour forcer cette occupation.

Le montage

La réalisation ne présente aucun problème particulier. Veillez seulement à choisir pour D_4 une diode germanium ou une diode Schottky. Pour ce qui est de RL_1, notre maquette utilise un relais Europe, mais ce n'est pas nécessairement le meilleur choix en termes de coût. Tout relais 6 à 9 V ne demandant pas plus de 100 mA pour coller convient très bien.

L'alimentation de ce montage se fait sous une tension stabilisée de 8 V dont le pôle négatif est commun avec celui de l'alimentation de puissance destinée aux voies. Par ailleurs, les ampoules à filaments des feux de signalisation sont remplacées par des LED miniatures rouges et vertes. Cela accroît leur durée de vie et ne provoque pas de perte de luminosité notable sous réserve d'utiliser des LED de qualité. Tel qu'il est décrit, le montage est prévu pour des machines consommant au maximum 1 A. Si vous prévoyez plus, remplacez les diodes D_1 à D_3 par des BY 252 ou des 1N5401. Vous pourrez alors aller jusqu'à 3 A, ce qui suffit largement en N et en HO.

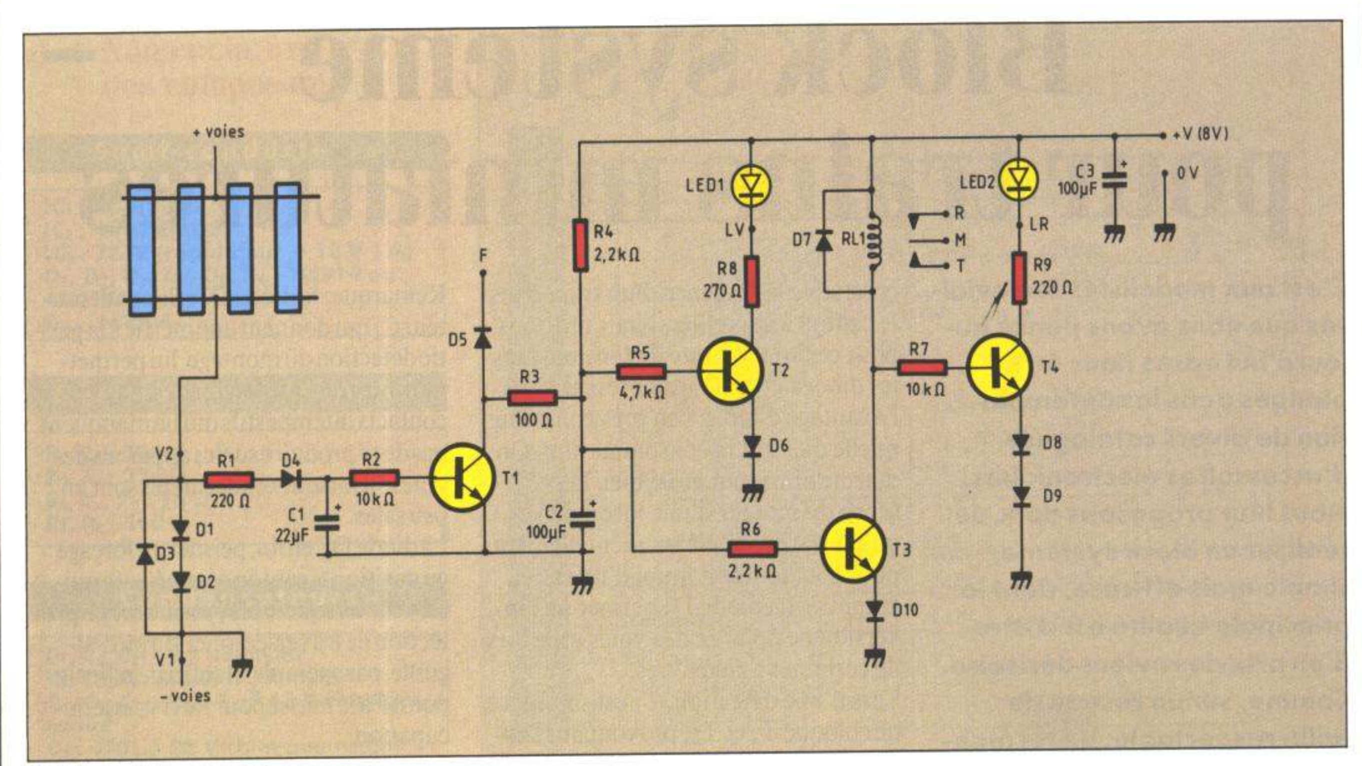


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

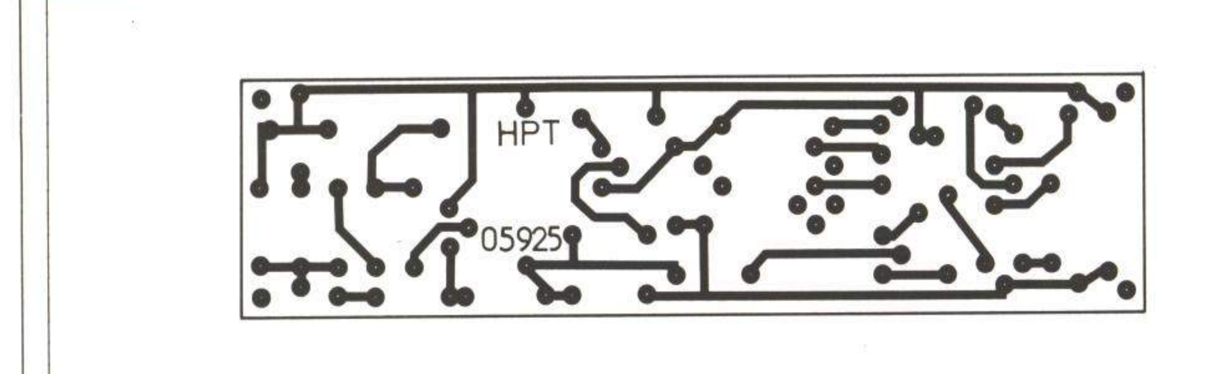


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

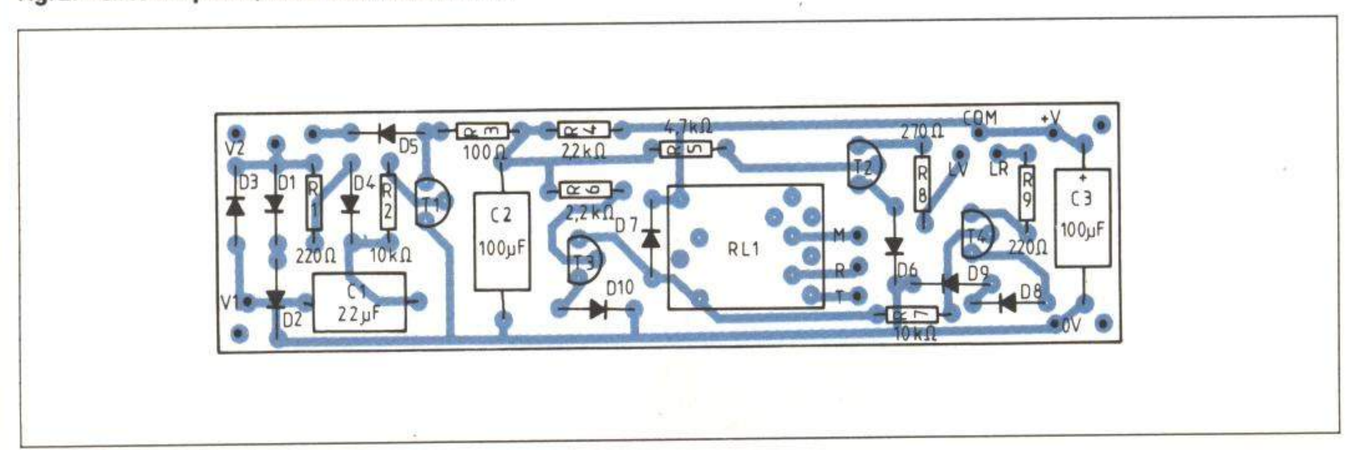


Fig. 3. – Implantation des composants.

Variateur de vitesse pour maquette radiocommandée

Il existe encore de nombreux amateurs qui, pour régler la vitesse de rotation du moteur de leur modèle réduit, font appel au classique servo qui actionne le curseur d'une grosse résistance bobinée. Outre le fait que cette pièce s'use relativement vite, le prix et l'encombrement de l'ensemble servo + résistance sont importants, et cela d'autant qu'ils peuvent être remplacés tous deux par un montage électronique performant et peu coûteux. C'est ce que nous vous proposons de faire maintenant.

Le schéma

Il existe deux solutions pour faire varier la vitesse de rotation d'un moteur électrique : la régulation linéaire ou la régulation à découpage. Cette dernière est plus performante en termes de rendement et conduit donc à un dégagement calorifique moindre que la précédente. Elle est d'une mise en œuvre plus délicate avec des composants classiques, mais la mise sur le marché de circuits intégrés spécialisés simplifie le travail. En conséquence, c'est un régulateur de type à découpage que nous vous proposons maintenant. Il va donc « chauffer » nettement moins que la bonne vieille résistance bobinée et sera en outre d'une précision et d'une progressivité bien meilleures.

Le cœur du montage est un circuit intégré très classique et répandu, le ZN409 du défunt Ferranti (maintenant Plessey). Ce circuit est spécialement conçu pour interpréter la modulation d'impulsions caractéristique des systèmes de radiocommande proportionnels, on le retrouve d'ailleurs dans de nombreuses réalisations commerciales.

L'habituel potentiomètre de contre-réaction des servos est ici remplacé par le potentiomètre ajustable P_1 qui fixe la plage d'arrêt du moteur au neutre du manche. L'inversion de sens de marche est réalisée avec un relais commandé depuis la broche 4 du ZN409 après amplification convenable. Attention, vu la consommation élevée de certains moteurs, il faut choisir un modèle capable de couper au moins 10 A si vous ne voulez pas voir ses contacts fondre à l'usage.

La commande de vitesse proprement dite a lieu *via* T_1, T_2 et les transistors de puissance T_6 et T_7 dont le nombre peut en fait varier de 1 à 5 selon la consommation du moteur. Il faut compter à peu près un transistor par 5 A consommés !

La réalisation

Elle ne présente pas de difficulté grâce au circuit imprimé proposé. Celui-ci n'est pas minuscule comme c'est l'habitude en radiocommande, en raison de la taille incompressible du relais de sens de marche (ici un modèle Finder 5 A) et des résistances R_9 et R_{10}.

Comme nous avons mis deux résistances sur le CI, nous pouvons commander deux transistors de puissance, soit des moteurs consommant jusqu'à 10 A. C'est plus que ce que peut théoriquement supporter le relais mais, si vous n'inversez pas le sens de marche à pleine vitesse, il devrait accepter une telle surcharge. Bien sûr, si vous trouvez un relais 10 A de petite taille, c'est encore mieux.

La partie décodage des ordres de radiocommande est alimentée en 4,8 V par les batteries du récepteur tandis que la partie puissance est alimentée directement par les batteries de propulsion qui pourront être en 6 ou 12 V. Il suffit juste de choisir la tension de bobine du relais en conséquence.

Bien que le montage fonctionne en commutation, le courant très important commandé génère tout de même un certain échauffement des transistors de puissance T_6 et T_7 qui seront donc montés sur un radiateur réalisé en fonction des contraintes d'encombrement de la maquette.

Les trois condensateurs C_7, C_8 et C_9 servent à l'antiparasitage du moteur et doivent être montés directement à ses bornes. Les valeurs préconisées ne sont qu'indicatives et, si le fabricant de votre moteur en conseille d'autres, vous pouvez les utiliser sans problème.

Le seul réglage à réaliser est celui de P_1 afin d'arrêter le moteur au neutre du manche de l'émetteur.

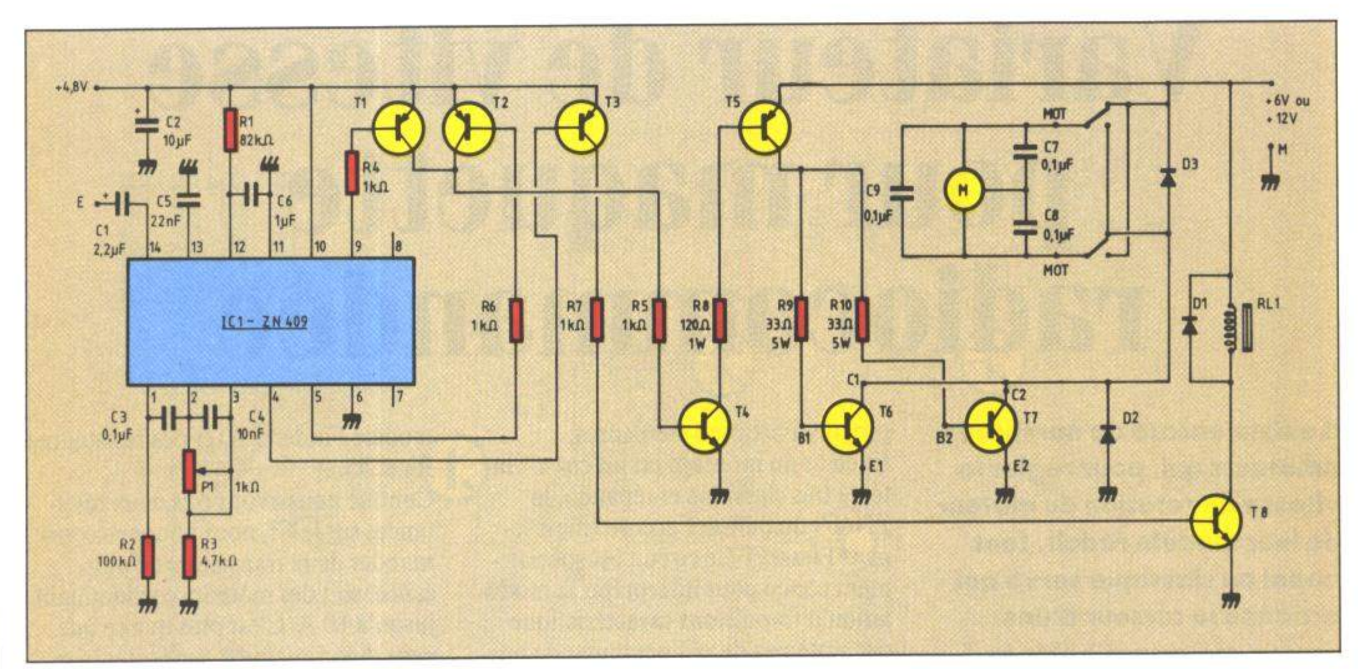


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ZN409 ou ZN419 de Plessey (ex Ferranti)
T_1, T_2, T_3 : BC 557, 558, 559
T_4 : TIP 29
T_5 : TIP 32
T_6, T_7 : 2N3055, MJE3055, TIP3055
T_8 : 2N2219A
D_1 : 1N4001 à 1N4007
D_2, D_3 : 1N5402 ou 5403

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 82 kΩ
R_2 : 100 kΩ
R_3 : 4,7 kΩ
R_4, R_5, R_6, R_7 : 1 kΩ
R_8 : 120 Ω 1 W
R_9, R_{10} : 33 Ω 5 W bobinée

Condensateurs

C_1 : 2,2 µF 25 V chimique radial
C_2 : 10 µF 25 V chimique radial
C_3 : 0,1 µF mylar ou céramique
C_4 : 10 nF mylar ou céramique
C_5 : 22 nF mylar ou céramique
C_6 : 1 µF mylar
C_7, C_8, C_9 : 0,1 µF céramique (ou valeurs préconisées par le fabricant du moteur)

Divers

RL_1 : relais 6 ou 12 V 2RT 10 A
P_1 : potentiomètre Cermet ajustable vertical de 1 kΩ

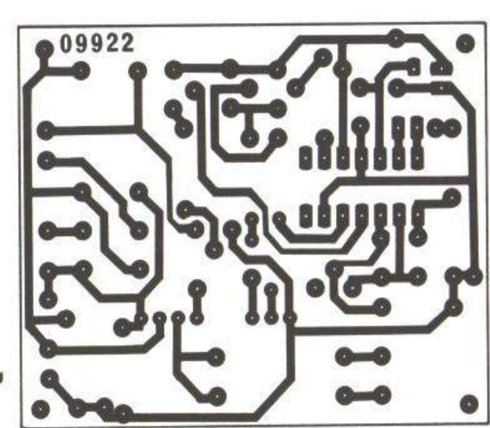


Fig. 2 Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

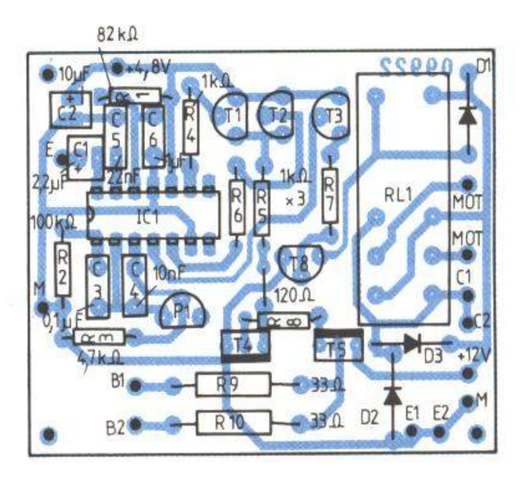


Fig. 3 Implantation des composants.

Générateur de chants d'oiseaux...



Recréer chez vous un petit peu de l'ambiance des bois ou de la campagne, imiter le chant des oiseaux, le croassement de la grenouille ou le cri du grillon, voilà ce que vous permettra ce petit montage.

Comment ça marche ?

Nous nous sommes cassé la tête pour vous proposer ce montage. Bien sûr, vous n'allez pas nous croire. Le schéma du montage reprend pratiquement celui proposé par le fabricant du circuit intégré. Nous avions l'intention de vous présenter un super-ampli en pont, histoire de réveiller les sous-bois, mais la conception même du circuit ne permet pas ce genre de projet, à moins de le compliquer à outrance. Le circuit intégré est un HT 2844 C. Ce circuit est un générateur de bruits d'animaux : deux oiseaux, une grenouille et un grillon. Il existe aussi un autre générateur ayant le même brochage : le HT 2844, moins original (avis personnel !) ; ses bruits sont différents, genre tirs ou jeux vidéos... Vous pourrez choisir. L'alimentation est permanente, le son se déclenche en mettant à la masse les bornes 12 à 15 de CI_1. Vous pouvez choisir un son et n'utiliser qu'un seul bouton-poussoir ou concevoir un quadruple avertisseur avec quatre sons différents. Par ailleurs, le circuit intégré dispose d'une sortie de commande de diode électroluminescente que nous n'utilisons pas. Le transducteur est un petit haut-parleur dynamique, la sortie est un signal rectangulaire, le transistor T_1 travaille en commutation. Deux piles de 1,5 V alimentent le tout. La consommation en attente du circuit intégré est très faible, les piles ne s'usent que si l'on s'en sert...

Réalisation

Deux formes de circuit imprimé ont été prévues, 45 mm de diamètre ou rectangle de 38,5 × 40 mm. Les piles sont connectées à l'aide de porte-piles classiques pour piles de type AG 12 ; nous les fixons par des cavaliers de fil de cuivre, une méthode pratique qui permet aussi de déformer les contacts suivant que l'on a adopté des piles de type AG 12 ou AG 13, ces dernières étant plus épaisses et offrant davantage de capacité. Un seul réglage est à effectuer, celui du potentiomètre. Tout dépendra de la sonorité que vous désirez obtenir...
Le tout sera installé dans un tube du diamètre du haut-parleur. On prévoira éventuellement un film plastique ou un vernis pour protéger la membrane des agressions de la pluie... Quant aux utilisations, nous les laissons à disposition, sonnette de porte, de chambre, de vélo...

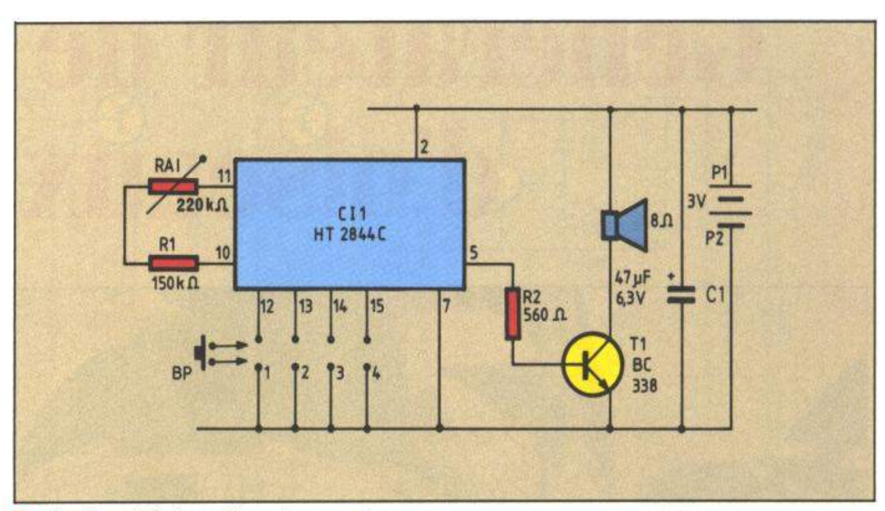


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

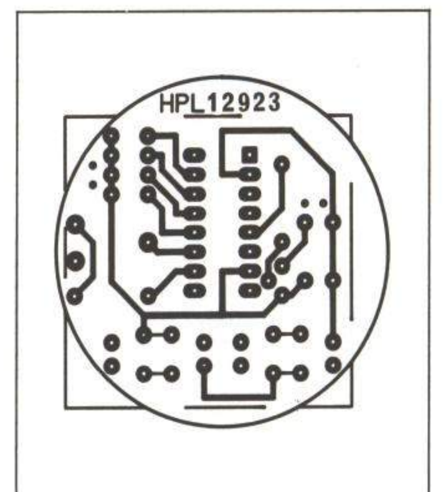


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

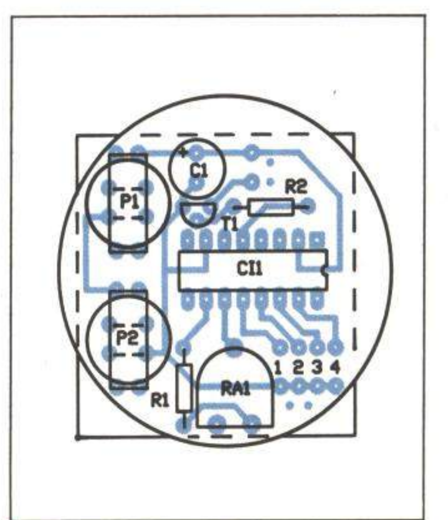


Fig. 3. – Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 150 kΩ
R_2 : 560 Ω

Condensateurs

C_1 : 47 µF chimique radial 6,3 V ou 100 µF tantale goutte 3 V

Semi-conducteurs

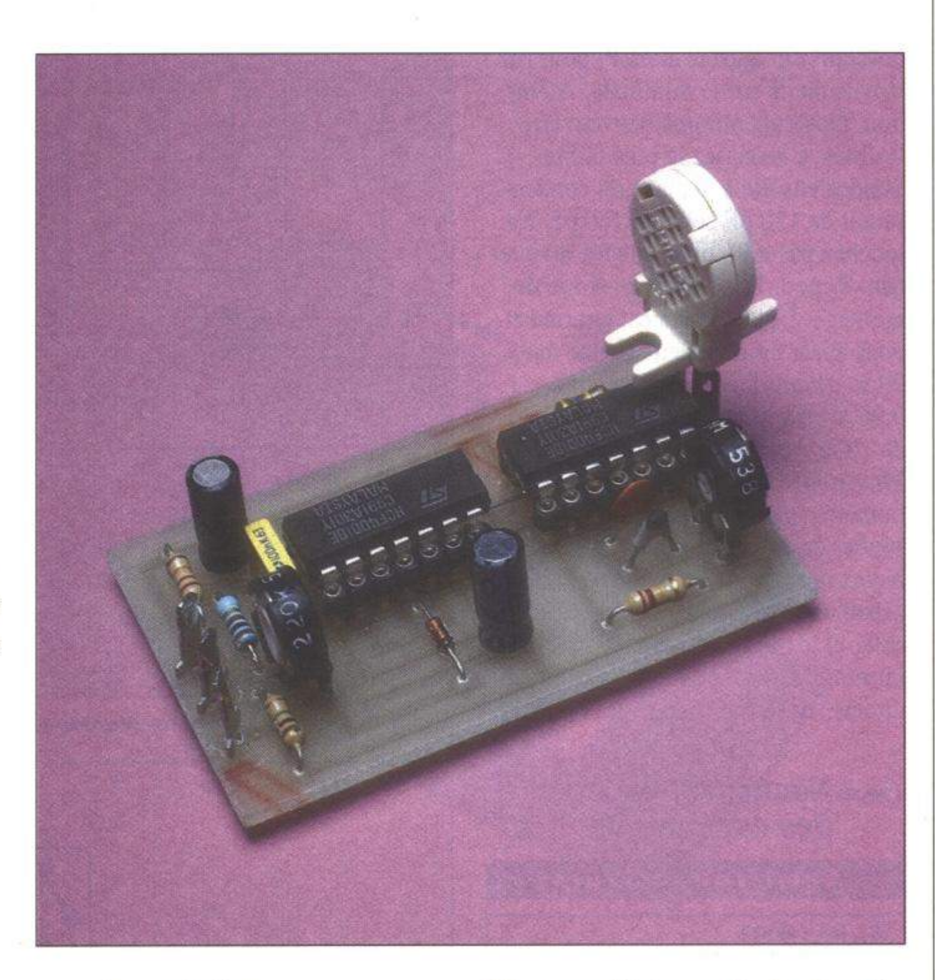
CI_1 : circuit intégré HT 2844 C (animaux) ou 2844 (bruitages modernes)
T_1 : transistor NPN BC 338

Divers

P_1, P_2 : piles 1,5 V AG 12 ou 13
RA1 : potentiomètre ajustable horizontal 220 kΩ
Porte-piles
HP 5 cm (ou autre diamètre) 8 Ω

Hygromètre

Si la détection de présence ou d'absence d'eau est extrêmement facile — puisqu'il suffit de deux électrodes conductrices entre lesquelles on mesure une simple résistance ohmique —, la mesure du taux d'hygrométrie est autrement plus délicate. A l'heure actuelle, il n'existe guère qu'un capteur, sur le marché amateur français, capable de permettre assez facilement une telle mesure ; c'est l'humidistance de Philips. Ce capteur présente toutefois la particularité de convertir la variation du taux d'humidité ambiante en une variation de capacité, ce qui ne facilite déjà pas les opérations. Cette variation est, de surcroît, très limitée puisqu'elle a lieu de 120 pF à 180 pF environ.



A quoi ça sert ?

La mise en œuvre du capteur impose donc de faire appel à un montage particulier dont nous vous proposons maintenant la réalisation. Ce montage peut être utilisé de deux façons différentes.
Couplé à un voltmètre numérique ou à un indicateur de tableau du même type, il permet de réaliser un hygromètre. Couplé au montage flash hygrostat proposé ce mois-ci dans cette série, il permet de réaliser une commande automatique de ventilateur ou de ventilation mécanique en fonction de l'humidité ambiante.

Le schéma

Il est extrait d'une note d'application Philips et se retrouve d'ailleurs sous cette forme dans la majorité des montages utilisant cette humidistance.
Deux oscillateurs synchronisés réalisés avec des portes NOR montées en astable voient leurs signaux de sortie comparés et la résultante être filtrée pour produire une tension continue.
La variation d'humidité, et donc de capacité de l'humidistance, fait varier la fréquence de fonctionnement de l'oscillateur réalisé autour de $IC1_c$ et $IC1_d$. Les impulsions résultant de la comparaison de fréquence entre les deux oscillateurs sont amplifiées par IC_2 et sont filtrées par P_2, R_3, C_3 et C_4 pour fournir une tension continue au point S.

La réalisation

Le montage ne présente pas de difficulté. L'humidistance, disponible chez de très nombreux revendeurs, doit être manipulée avec soin et ne pas être trop chauffée pendant la soudure.
L'alimentation doit être réalisée sous une tension bien stabilisée de 5 V. En effet, la valeur de cette tension influe directement sur la valeur de la tension de sortie et donc sur le résultat de la mesure.
L'étalonnage nécessite deux condensateurs, un de 120 pF et un de 180 pF,

et doit être réalisé de la façon suivante :
Soudez à la place de l'humidistance le condensateur de 120 pF. Placez P_2 à mi-course et ajustez alors P_1 pour lire la tension de sortie minimale. Attention, plusieurs minima peuvent être visibles. Choisissez le plus faible.
Soudez ensuite à la place du condensateur de 120 pF celui de 180 pF. Ne touchez pas à P_1, mais ajustez maintenant P_2 pour lire 0,99 V en sortie du montage. L'étalonnage est terminé et vous aurez évidemment deviné que 99 % d'humidité correspondait à 0,99 V en sortie, soit une indication de 10 mV par pour cent.
Vous pouvez alors bloquer les potentiomètres par une goutte de vernis et souder en place l'humidistance.
Notez que, compte tenu de sa faible capacité, il est souhaitable de placer celle-ci le plus près possible du circuit imprimé. L'idéal étant une soudure directe sur les plots prévus à cet effet.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1, IC_2 : 4001
D_1 : 1N914 ou 1N4148
Humidistance Philips

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 220 kΩ
R_2 : 470 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 1 MΩ
R_5 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 150 pF céramique
C_2 : 33 pF céramique
C_3 : 0,1 µF mylar
C_4, C_5 : 10 µF 15 V chimique radial
Sans repère : 120 pF et 180 pF céramique pour l'étalonnage

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 1 MΩ
P_2 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 220 kΩ

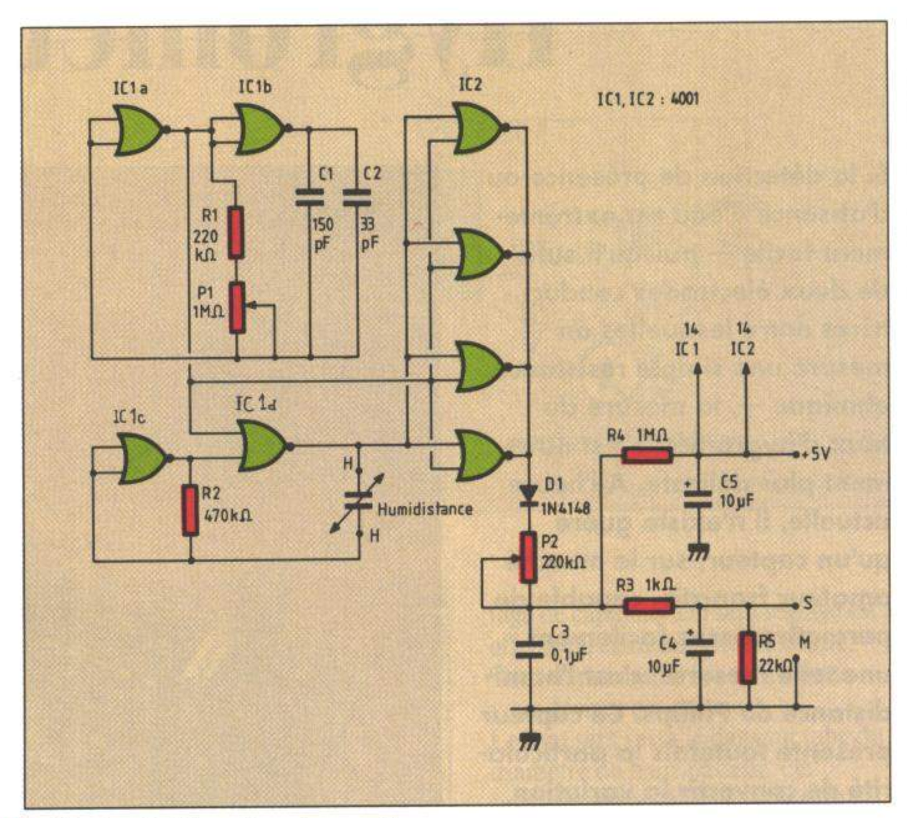


Fig. 1. – Schéma de notre montage

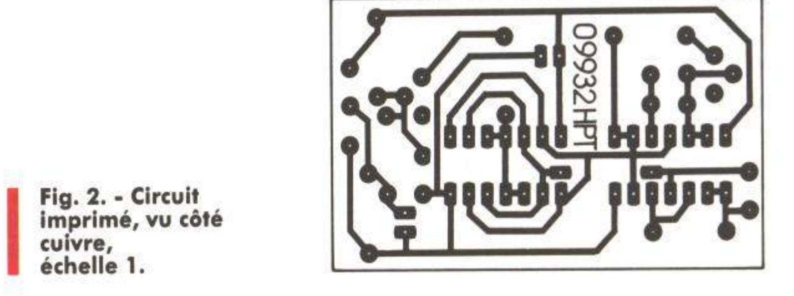


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

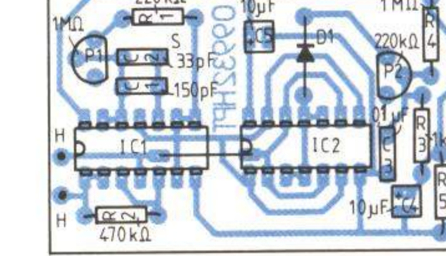
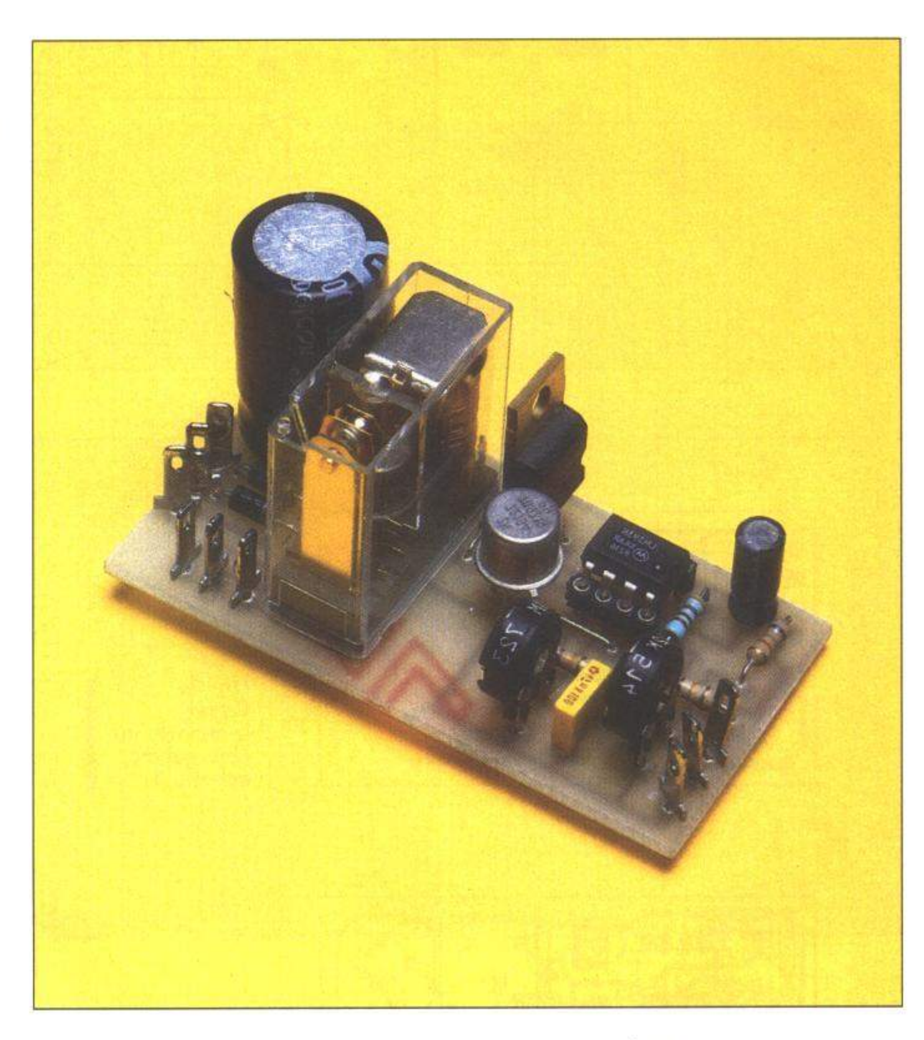


Fig. 3. - Implantation des composants.

Hygrostat

Si ce titre vous surprend, sachez que l'hygrostat est à l'humidité ce que le thermostat est à la température. En d'autres termes, un hygrostat est un dispositif, électronique bien sûr, visant à stabiliser l'humidité de l'air.



A quoi ça sert ?

Notre hygrostat est donc un montage chargé de commander un ventilateur ou un groupe de ventilation mécanique afin de maintenir le taux d'humidité de l'air de votre habitation dans la plage idéale qui est, sous nos latitudes, de 40 à 60 %.
Vous pourrez l'utiliser pour commander le ventilateur de votre salle de bains, l'aérateur de votre cuisine, ou pour transformer votre ventilation mécanique en ventilation « hygroréglable », terme habituellement employé en ce domaine par les spécialistes de la chose.

Le schéma

Comme cela nous arrive parfois, ce montage flash ne se suffit pas à lui-même en ce sens que vous devez l'utiliser conjointement à l'hygromètre présenté ce mois-ci dans cette série. Rappelons que cet hygromètre délivre une tension de sortie proportionnelle à l'humidité de l'air. C'est cette propriété qui est exploitée ici. En effet, sa tension de sortie arrive sur l'entrée du comparateur IC_1 dont l'autre entrée reçoit une fraction de la tension d'alimentation *via* P_1. Lorsque l'humidité excède le seuil imposé par P_1, la sortie du comparateur change d'état et fait coller le relais *via* T_1. Le ventilateur ou la VMC peut donc se mettre en marche.

Afin que le montage ait une hystérésis suffisante, c'est-à-dire que l'écart entre son point de basculement haut et son point de basculement bas soit assez important, la sortie du comparateur est rebouclée sur son entrée par R_3 et P_2 qui servent à fixer précisément cette dernière. On est ainsi assuré d'une mise en marche et d'un arrêt pour des taux d'humidité suffisamment distants l'un de l'autre.
Le régulateur intégré 5 V IC_2 alimente tout à la fois le comparateur et le module hygromètre qui demande justement une telle tension correctement stabilisée.

La réalisation

Les composants utilisés sont classiques et prennent place sur le CI proposé, hormis le transformateur d'alimentation.
Les potentiomètres peuvent être montés à demeure sur le CI. En effet, ils seront ajustés une fois pour toutes en fonction des conditions d'installation du montage et n'auront en principe plus à être retouchés ensuite.
Le raccordement au module hygromètre est à réaliser au moyen de fils souples isolés et peut faire quelques mètres de long. En effet, on ne véhi-

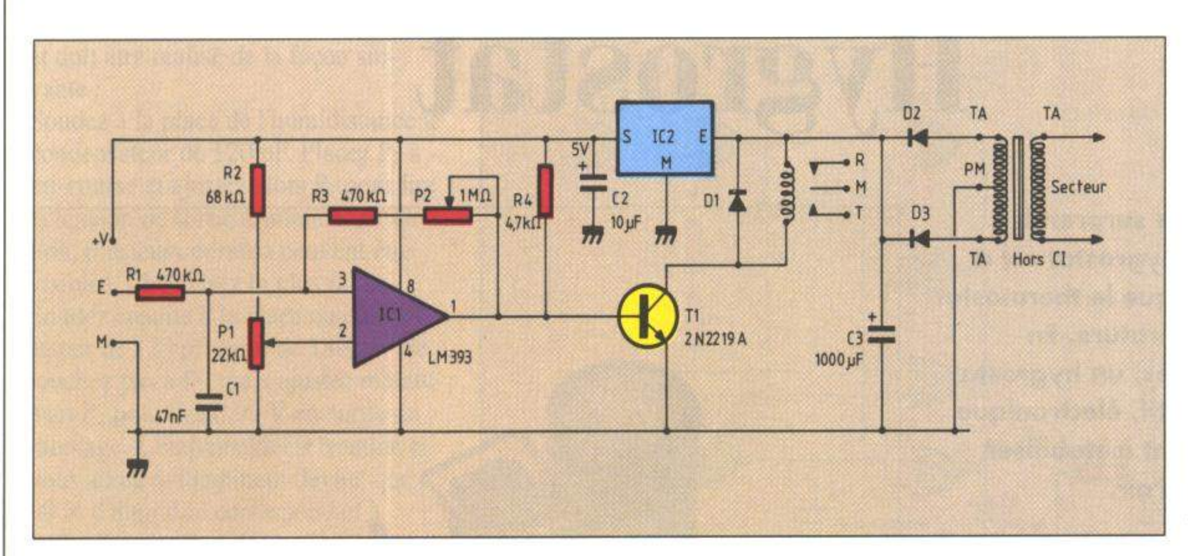


Fig. 1. Schéma de notre montage.

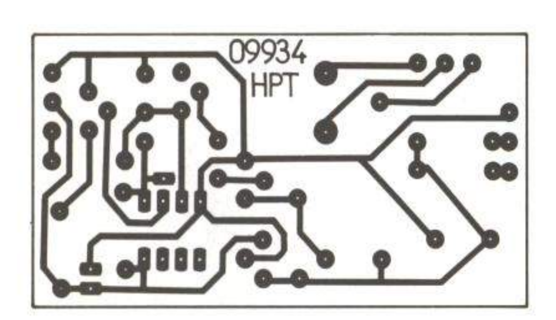


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

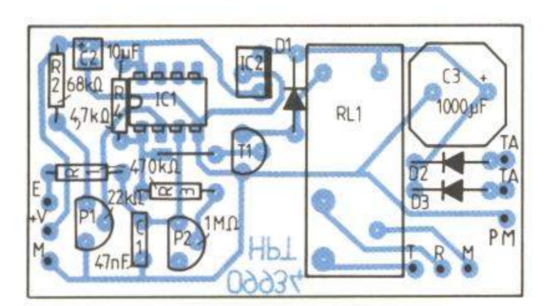


Fig. 3. Implantation des composants.

cule plus à ce niveau que des tensions continues, ce qui n'était pas le cas au niveau des pattes de l'humidistance que l'on ne pouvait, elle, éloigner de son module de mesure associé.

Le réglage du montage commence par l'étalonnage du module hygromètre comme expliqué dans l'article le concernant. Ensuite, il faut ajuster P1 pour provoquer la mise en marche du module lorsque le degré d'humidité maximal toléré est dépassé, puis jouer sur P2 pour provoquer l'arrêt lorsque les conditions normales sont rétablies. Ces deux réglages interagissent un peu l'un sur l'autre et vous feront sans doute un peu tâtonner au début. On arrive cependant sans peine à leur donner une configuration adéquate telle que mise en marche pour 70 % d'humidité ambiante et arrêt pour 45 %, par exemple.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : LM 393
IC_2 : 7805
T_1 : 2N2219A
D_1 : 1N914 ou 1N4148
D_2, D_3 : 1N4004

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_3 : 470 kΩ
R_2 : 68 kΩ
R_4 : 4,7 kΩ

Condensateurs

C_1 : 47 nF céramique ou mylar
C_2 : 10 µF 25 V chimique radial
C_3 : 1 000 µF 25 V chimique radial

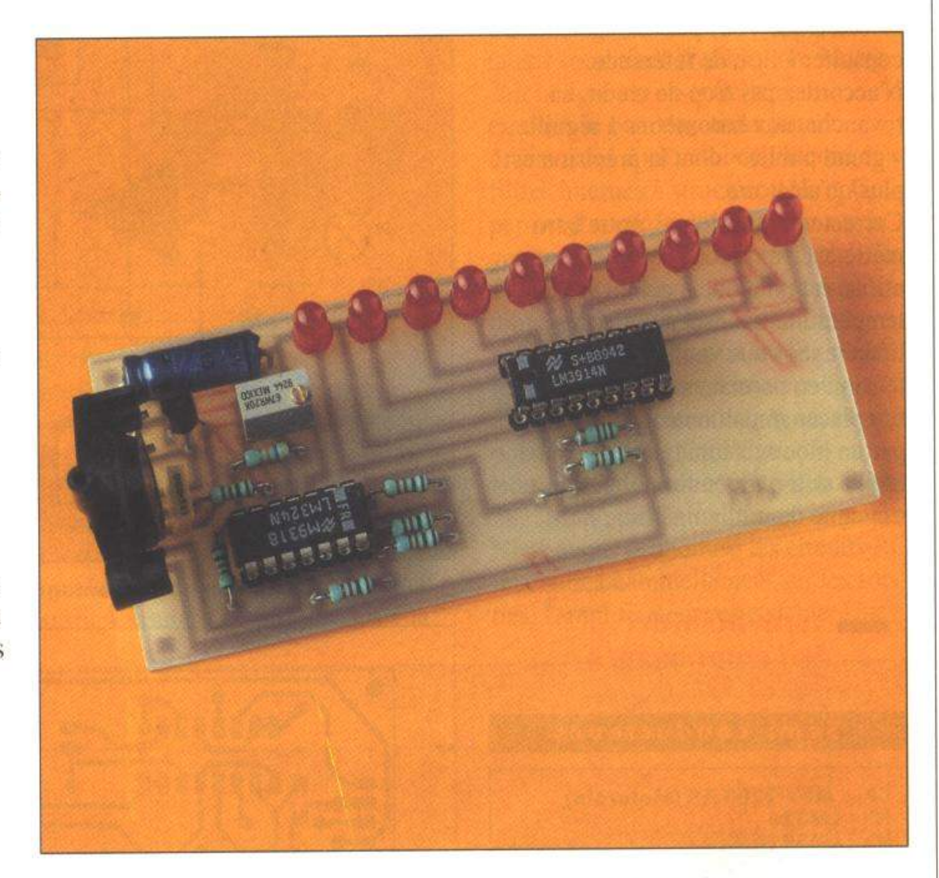
Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 22 kΩ
P_2 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 1 MΩ
TA : transformateur 220 V, 2 x 9 V 2,5 VA environ
RL_1 : relais Finder type 40, 12 V, 1 RT, 10 A.

Baromètre électronique

A quoi ça sert ?

Pour réaliser un baromètre électronique, il faut pouvoir mesurer de façon simple la pression atmosphérique. Jusqu'à ces derniers mois, cette opération était délicate et coûteuse, les seuls capteurs de pression proposés sur le marché n'étant pas toujours de mise en œuvre simple et étant vendus à un prix dissuasif.
La commercialisation récente par Motorola de capteurs de pression simples d'emploi et relativement peu coûteux nous permet aujourd'hui de vous proposer cette réalisation.
Un article de fond sera consacré à ces capteurs, dans un prochain numéro du *Haut-Parleur* ; nous ne développerons pas ici leur principe de fonctionnement. Tout ce que vous avez besoin de savoir, dans le cadre de ce montage flash, est que le capteur retenu délivre une tension de sortie proportionnelle à sa tension d'alimentation, d'une part, et surtout à la pression absolue à laquelle il est soumis, d'autre part.



Comment ça marche ?

Le schéma
Ce principe étant acquis, il suffit d'alimenter notre capteur sous une tension stable pour disposer en sortie d'une tension qui ne dépend plus que de la pression. Comme nous voulons en faire un baromètre et que la pression atmosphérique ne varie que de 950 à 1 070 hectopascals (millibars, si vous préférez l'ancienne appellation), il suffit de faire suivre notre capteur d'un voltmètre à échelle dilatée pour que le tour soit joué.

Comme la sortie du capteur est de type différentiel et de très faible amplitude, un amplificateur différentiel réalisé autour de IC_{1a} à IC_{1d} est nécessaire. Correctement calibré grâce à P_1, il délivre en sortie environ 1 V pour 1 000 hPa.
Nous le faisons suivre par un classique LM 3914 dont on dilate l'échelle de mesure en remontant la tension basse grâce aux résistances R_8 et R_9, de façon à lui faire couvrir la gamme de tension et donc la gamme de pression désirée.
Le capteur est alimenté sous 5 V par le régulateur intégré IC_3 tandis que le reste du montage se contente d'une banale pile de 9 V.

La réalisation

Aucune difficulté n'est à craindre ; veillez juste à orienter correctement le capteur dont la patte 1 est repérée par une petite encoche en partie haute, assez peu visible, il est vrai, sur certains modèles.
Le fonctionnement est immédiat dès la mise sous tension et le seul réglage du montage se limite à ajuster P_1 de façon à allumer la LED correspondant à la presssion de votre choix.
Pour ce faire, nous vous conseillons de graduer vos 10 LED de 950 hPa à 1 040 hPa, par exemple, ce qui donne 10 hPa par LED. Téléphonez ensuite à la station météo ou à l'aéroport le

plus proche de votre domicile pour vous faire communiquer la pression atmosphérique du lieu et ajustez P_1 pour obtenir la même indication.
Si ce n'est pas possible, sachez que certains opticiens ou pharmaciens possèdent encore des baromètres au mercure que vous pouvez également consulter à titre de référence.
N'accordez pas trop de crédit, en revanche, aux baromètres à aiguille « grand public » dont la précision est plus qu'aléatoire.
Correctement étalonné, notre baromètre est très précis, car le capteur utilisé est un modèle compensé en température qui est en outre très linéaire. Si vous voulez le laisser sous tension en permanence, vous pouvez remplacer son alimentation par pile par un bloc secteur style « calculatrice » délivrant environ 9 V sous une trentaine de milliampères.

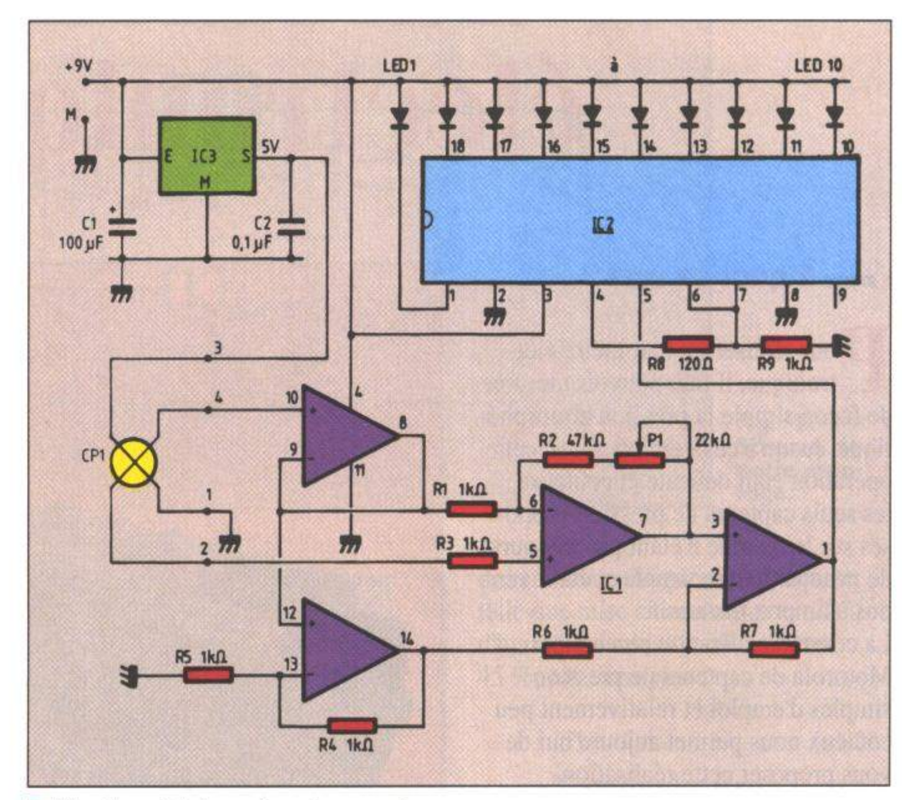


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

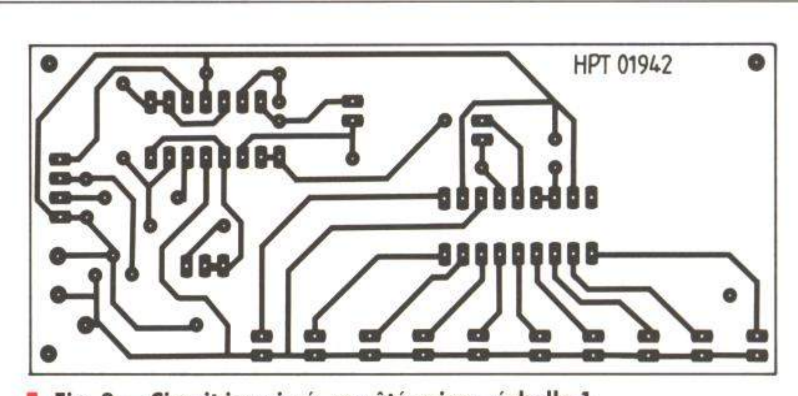


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

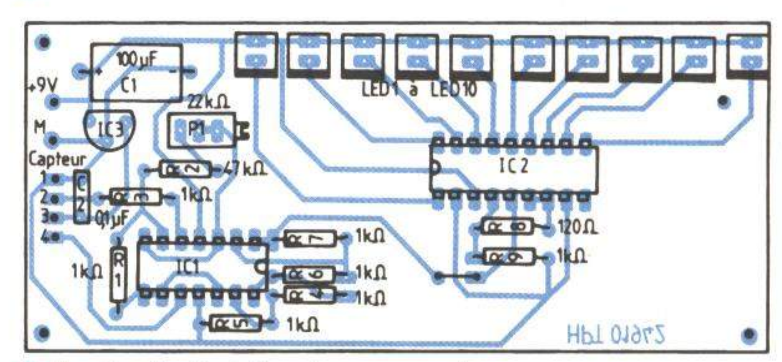


Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

CP_1 : MPX 2200 AP (Motorola)
IC_1 : LM324
IC_2 : LM3914
IC_3 : 78L05 (régulateur + 5 V boîtier TO 92)
LED_1 à LED_{10} : LED individuelles ou en bargraph

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_9 : 1 kΩ
R_2 : 47 kΩ
R_8 : 120 Ω

Condensateurs

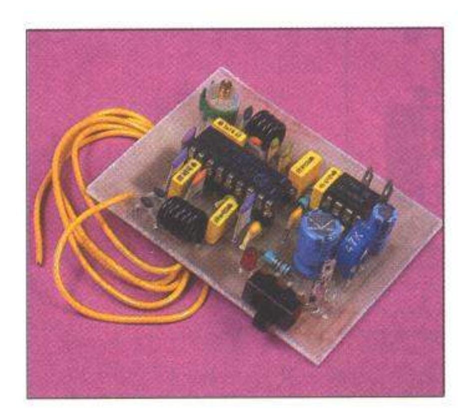
C_1 : 100 µF 15 V chimique axial
C_2 : 0,1 µF mylar

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable multitours de 22 kΩ

Récepteur FM

Voilà un petit poste radio à faire vous-même, une réalisation devenue classique mais qui ici prend la forme d'une mini enceinte identique à celles que l'on propose pour la « sonorisation » des baladeurs et non d'un banal circuit imprimé...



Comment ça marche ?

Alors là, ne comptez pas sur nous pour vous expliquer en long, en large et en travers le fonctionnement du TDA 7000, l'un des plus géniaux circuits intégrés grand public mis à la disposition des amateurs par Philips, ce serait trop long. Ce circuit est un récepteur à lui tout seul, il n'y a qu'à ajouter quelques (pas mal de !) composants périphériques et à mettre l'interrupteur sous tension pour entendre la musique ou au moins du souffle. Il n'y a que deux bobinages très simples à réaliser, ce qui n'est pas le cas d'un récepteur FM traditionnel. Ici, un seul condensateur ajustable, économique, suffit à assurer l'accord, on ajuste la fréquence d'un oscillateur local et c'est tout. La sensibilité est excellente, à condition toutefois de respecter certaines conditions d'utilisation. Le circuit intégré est essentiellement entouré de condensateurs jouant divers rôles dont celui de l'accord des filtres internes à structure active. C_5 permet d'accorder le récepteur sur la gamme FM, de 87,5 à un peu plus de 108 MHz. Le signal audio est disponible sur la borne 2 du circuit intégré, la tension se développe le long de la résistance R_2, le condensateur C_{21} assurant la désaccentuation nécessaire pour éviter un excès d'aigu. L'amplification est confiée à un TDA 2822M, amplificateur monté en pont. Nous avons économisé les circuits RC rencontrés habituellement sur les sorties, l'amplificateur reste stable. Une

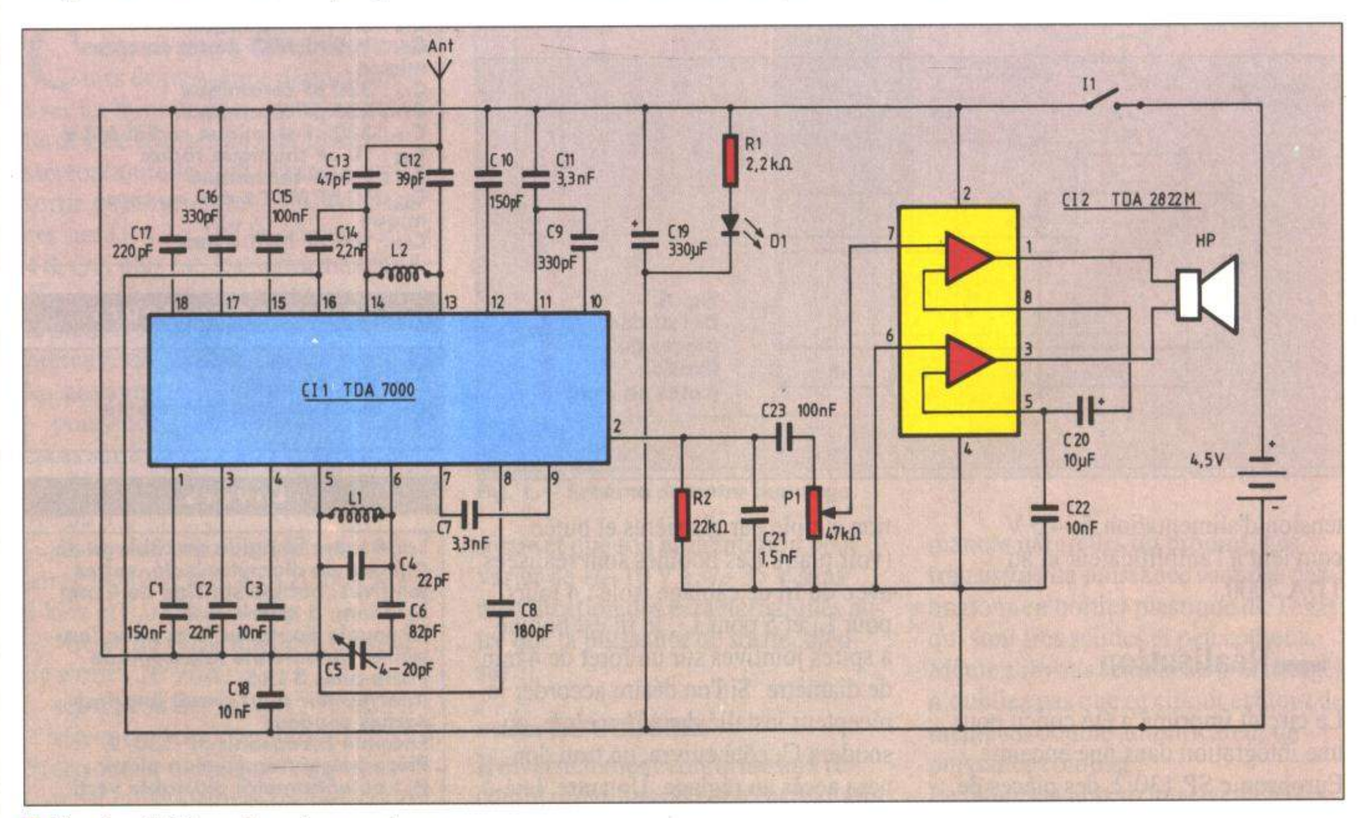


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

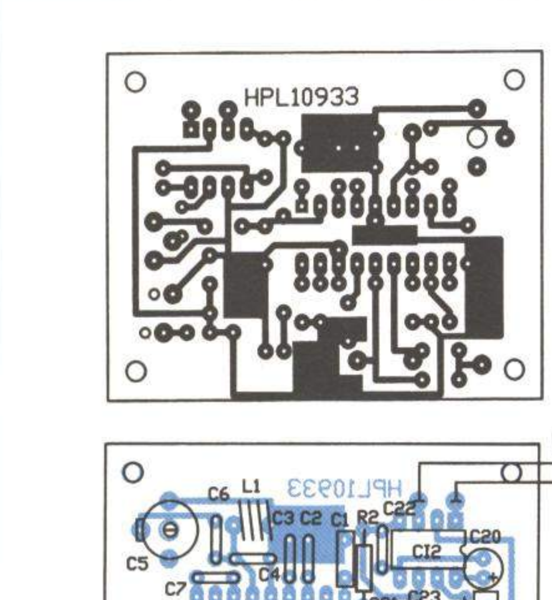


Fig. 2. - Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

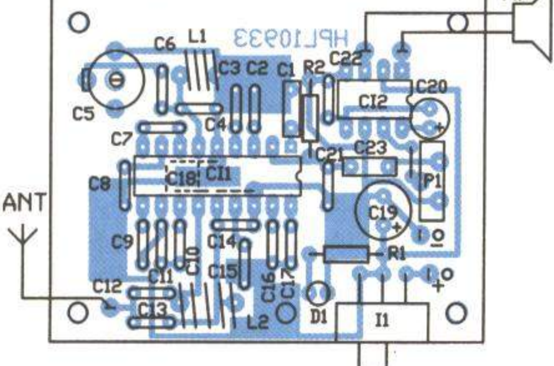


Fig. 3. - Implantation des composants.

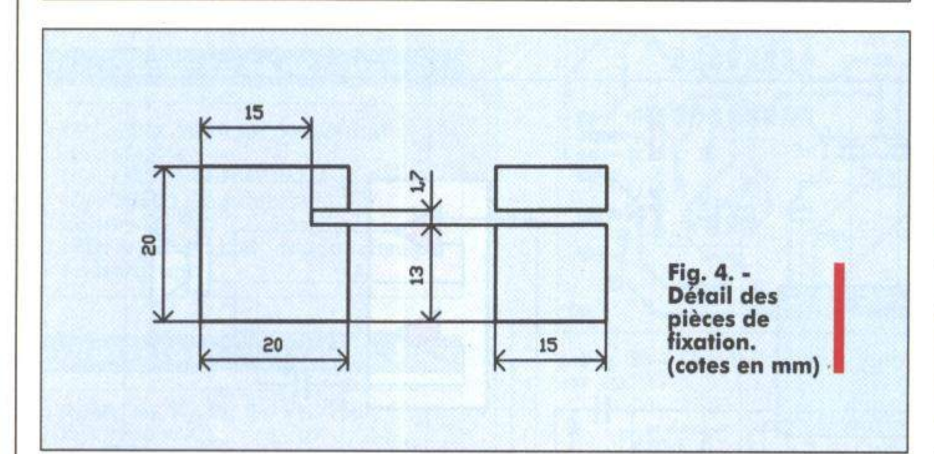


Fig. 4. - Détail des pièces de fixation. (cotes en mm)

tension d'alimentation de 4,5 V convient à l'amplificateur et au TDA 7000.

Réalisation

Le circuit imprimé a été conçu pour une intégration dans une enceinte Europsonic SP 130/2, des pièces de matière plastique permettent une fixation simple par glissières et butée (voir plan). Les bobines sont réalisées avec du fil de câblage isolé : 4 tours pour L_1 et 5 pour L_2, le fil est bobiné à spires jointives sur un foret de 4 mm de diamètre. Si l'on désire accorder le récepteur installé dans l'enceinte, on soudera C_5 côté cuivre, un trou donnera accès au réglage. Un autre, latéral, permettra un réglage du volume sonore. Le condensateur C_{18} est soudé très près des bornes d'alimentation du TDA 7000, condition essentielle pour obtenir une bonne sensibilité du circuit. Le porte-piles sera vissé ou collé à l'arrière par un adhésif double face, le changement des piles sera ainsi simplifié.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 2,2 kΩ
R_2 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 150 nF MKT 5 mm
C_2 : 22 nF céramique
C_3, C_{18} : 10 nF céramique
C_4 : 22 pF céramique
C_5 : 4-20 pF ajustable, Philips, vert
C_6 : 82 pF céramique
C_7, C_{11} : 3,3 nF MKT 5 mm ou céramique
C_8 : 180 pF céramique
C_9 : 330 pF céramique
C_{10} : 150 pF céramique
C_{12} : 39 pF céramique
C_{13} : 47 pF céramique
C_{14} : 2,2 nF céramique
C_{15} : 100 nF MKT 5 mm ou céramique
C_{16} : 330 pF céramique
C_{17} : 220 pF céramique
C_{19} : 330 µF chimique radial 6,3 V
C_{20} : 10 µF chimique radial
C_{21} : 1,5 nF céramique
C_{22} : 10 nF MKT 5 mm ou céramique
C_{23} : 100 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : TDA 7000
CI_2 : TDA 2822 M
D_1 : diode électroluminescente 3 mm

Divers

L_1 : 4 tours fil rigide de câblage de 0,6 mm de diamètre isolé, spires jointives, bobiné sur tige de 4 mm
L_2 : idem, 5 spires
Fil souple ou rigide, 1 m pour l'antenne, ou antenne télescopique
Porte-piles 3 LR6
Interrupteur pour circuit imprimé sorties coudées
Enceinte Europsonic SP-130/2
Pièce polystyrène (selon plan)
P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 47 kΩ

Amplificateur de puissance HiFi de deux fois 100 W

Rassurez-vous, le titre de cet article ne comporte pas d'erreur au niveau de la puissance annoncée et nous ne sommes pas non plus tombés sur la tête pour vous proposer une réalisation d'une telle puissance dans le cadre de ces montages flash.
Nous avons simplement fait appel à un circuit intégré relativement récent de SGS-Thomson, le TDA 7250.

Ce circuit est un driver de transistors de puissance permettant, avec un minimum de composants externes, de réaliser un amplificateur stéréophonique dont la puissance de sortie peut varier de 2 × 60 W efficaces sur 8 Ω à 2 × 100 W efficaces sur 4 Ω. Qui plus est, les performances de ce circuit sont remarquables puisque le montage que nous vous proposons présente les caractéristiques principales suivantes :

- puissance de sortie : 2 × 60 W efficaces sur 8 Ω et 2 × 100 W efficaces sur 4 Ω avec une alimentation de +/− 35 V ;
- distorsion pour une puissance de sortie de 40 W efficaces : 0,004 % à 1 kHz et 0,03 % à 20 kHz ;
- vitesse de variation de la tension de sortie : 10 V/µs ;
- séparation des canaux : 75 dB ;
- réjection des alimentations : 75 dB.

Précisons en outre que l'amplificateur est intégralement protégé contre les courts-circuits et surcharges en sortie et que son alimentation peut varier de +/− 10 V à +/− 35 V sans modification des caractéristiques autre que la puissance de sortie, bien sûr.

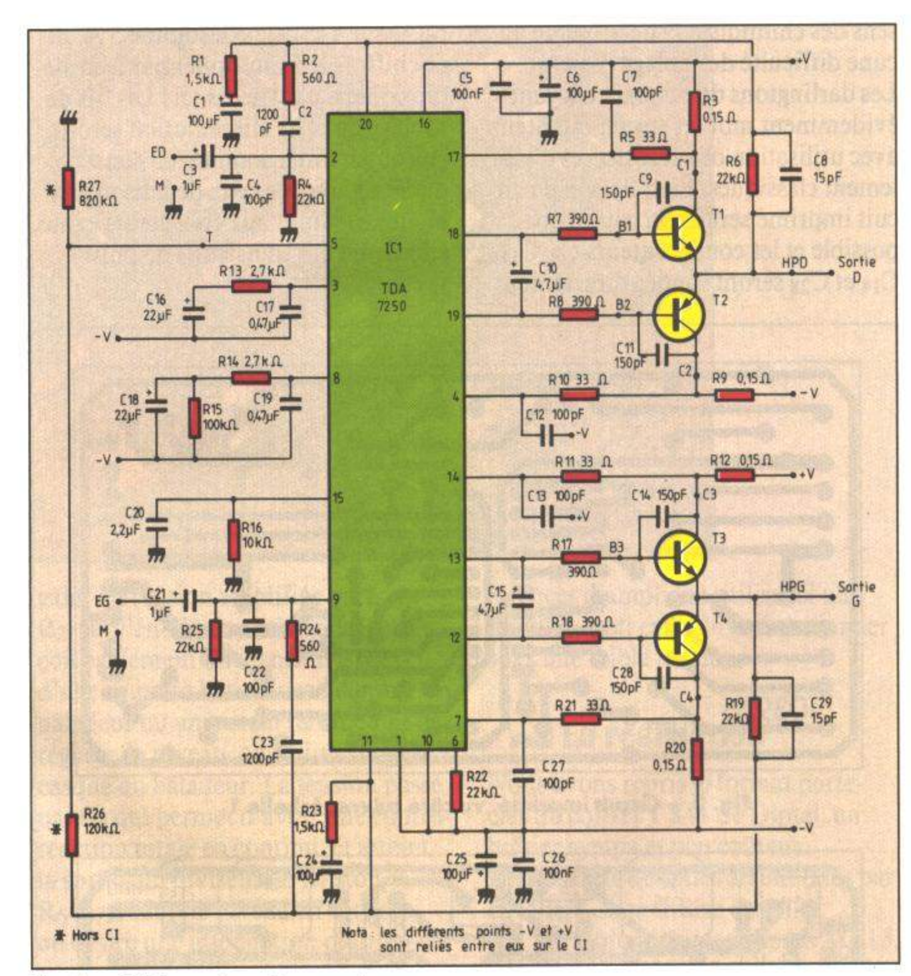


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Le schéma

Il est strictement conforme aux recommandations du constructeur afin de ne pas dégrader les bonnes performances naturelles du produit. Les transistors de puissance sont des darlingtons en boîtier plastique de Texas qui sont très solides et peu coûteux. Même s'il vous semble un peu chargé, n'oubliez pas que ce circuit est tout de même un double amplificateur de puissance complet !

La figure est approximativement symétrique par rapport à un axe mé-

dian, l'amplificateur droit étant en haut et le gauche en bas. Le gain est fixé par les résistances R_6 et R_{19} alors que les condensateurs C_8 et C_{29}, non obligatoires, ne sont ajoutés que pour prévenir tout risque éventuel d'oscillation.

Le montage

Le circuit imprimé est assez dense mais, sous réserve de bien respecter le sens des chimiques, il ne présente aucune difficulté de câblage majeure.
Les darlingtons de puissance seront évidemment montés sur un radiateur avec utilisation des accessoires d'isolement classiques. Leur liaison au circuit imprimé sera aussi courte que possible et les condensateurs C_9, C_{11}, C_{14} et C_{28} seront soudés directement sur les pattes de ces transistors. La bande passante en puissance de l'ensemble du montage dépasse en effet allègrement les 100 kHz.
L'alimentation n'a pas besoin de stabilisation mais il faut s'assurer qu'elle ne peut en aucun cas dépasser +/− 45 V, valeur maximale admissible par le TDA 7250. Elle doit être dimensionnée correctement en fonction de la puissance de sortie.
N'oubliez pas en effet que 100 W efficaces sur 4 Ω, cela consomme 5 A. Et ce chiffre est à multiplier par 2 en stéréo comme c'est le cas ici ! Les fils de câblage de cette alimentation seront, eux aussi, dimensionnés en conséquence ainsi que ceux de liaison aux haut-parleurs et aux collecteurs et aux émetteurs des transistors de puissance.

Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

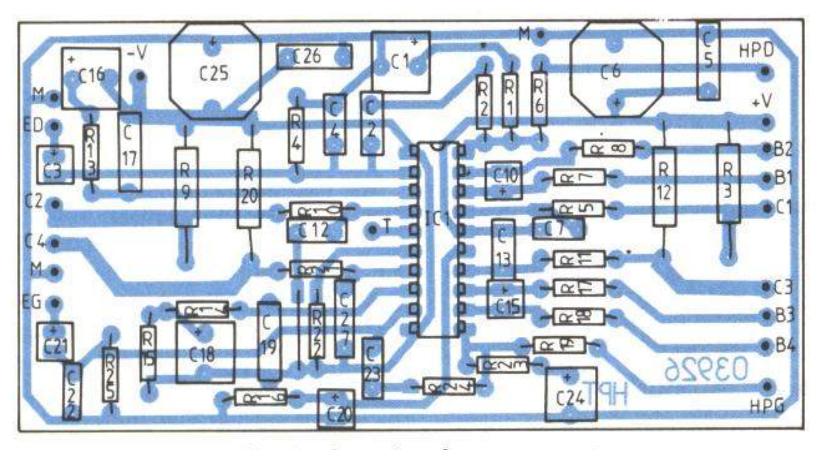


Fig. 3. – Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : TDA 7250 (SGS-Thomson)
T_1, T_3 : TIP 142
T_2, T_4 : TIP 147

Résistances 1/4W 5%

R_1, R_{23} : 1,5 kΩ
R_2, R_{24} : 560 Ω
R_3, R_9, R_{12}, R_{20} : 0,15 Ω bobinées 3 W
R_4, R_6, R_{19}, R_{22}, R_{25} : 22 kΩ
R_5, R_{10}, R_{11}, R_{21} : 33 Ω 1/2 W
R_7, R_8, R_{17}, R_{18} : 390 Ω
R_{13}, R_{14} : 2,7 kΩ
R_{15} : 100 kΩ
R_{16} : 10 kΩ
R_{26} : 120 kΩ
R_{27} : 820 kΩ

Condensateurs

C_1 : C_{24} : 100 µF 63 V chimiques radiaux
C_2, C_{23} : 1,2 nF céramique
C_3, C_{21} : 1 µF 63 V chimiques radiaux
C_4, C_7, C_{12}, C_{13}, C_{22}, C_{27} : 100 pF céramique
C_5, C_{26} : 0,1 µF mylar
C_6, C_{25} : 100 µF 63 V chimiques radiaux
C_8, C_{29} : 15 pF céramique (facultatif)
C_9, C_{11}, C_{14}, C_{28} : 150 pF céramique
C_{10}, C_{15} : 4,7 µF 63 V chimiques radiaux
C_{16}, C_{18} : 22 µF 63 V chimiques radiaux
C_{17}, C_{19} : 0,47 µF mylar
C_{20} : 2,2 µF 63 V chimiques radiaux

Divers

Radiateurs pour les transistors de puissance

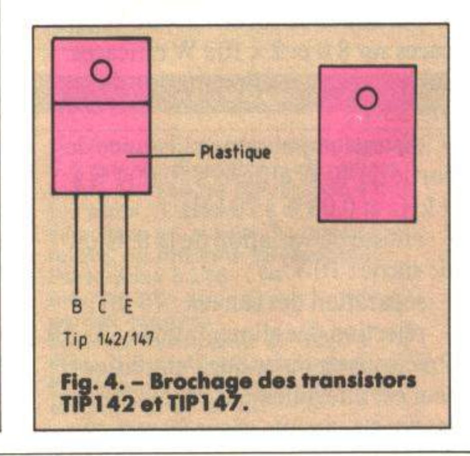
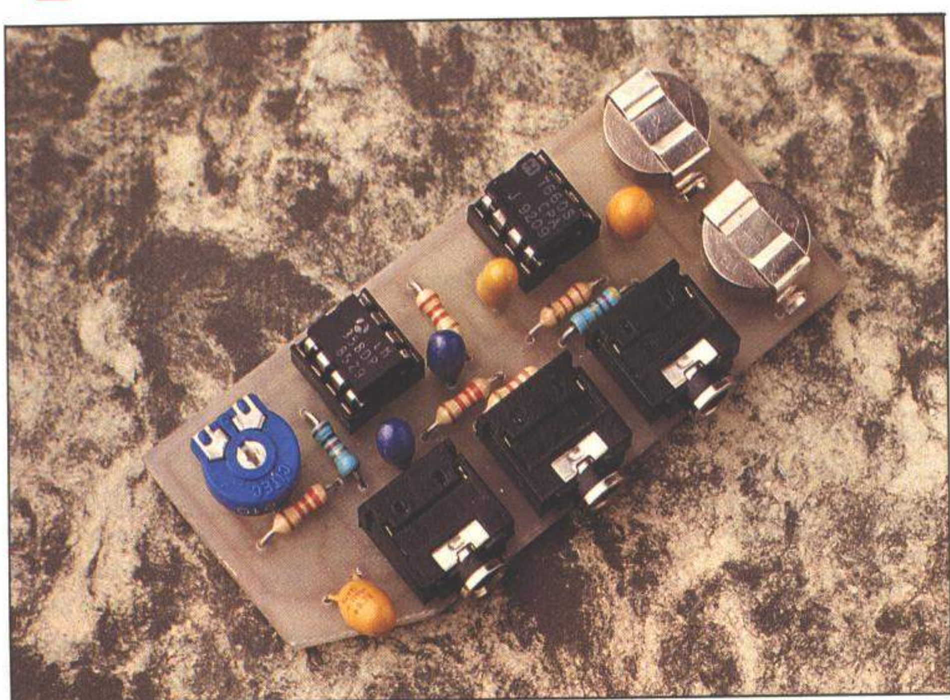


Fig. 4. – Brochage des transistors TIP142 et TIP147.

Micro mélangeur pour camescope



Vous avez envie de mélanger de la musique avec le son d'un micro ? Votre camescope ne le permet pas, il a juste une entrée pour micro et la musique n'est pas la bienvenue. Voici donc de quoi satisfaire vos besoins de créateur, dans une version miniature, style porte-clés !

Comment ça marche

Le mélange se compose de deux sections amplificatrices, la première est un préamplificateur micro, la seconde le mélangeur proprement dit. Le préamplificateur micro a un gain ajustable et recevra la tension d'un micro dynamique, ou à électret disposant de son alimentation, le potentiomètre ajustable PT_1 règle le gain. La tension amplifiée part, *via* R_2, sur l'entrée du mélangeur, qui reçoit également une tension issue d'une source à haut niveau comme un baladeur ou un lecteur de CD. Pas de réglage de niveau, on utilise la sortie casque du baladeur. La tension passe par C_4 qui permet d'avoir une contre-réaction totale en continu, et atteint la sortie, un diviseur de tension, R_6/R_7, réduit le niveau en sortie, si on désire une atténuation plus importante, par exemple, si on sature le camescope (à essayer sur son appareil) on augmente la valeur de R_6 ou on réduit celle de R_7. Le montage est alimenté par deux piles de 1,5 V, un convertisseur à ICL 7660 fournit une tension négative pour l'ampli opérationnel. Pour économiser de la place, nous n'avons pas prévu d'interrupteur général, c'est le contact d'anneau du jack de sortie qui joue les interrupteurs. Nous donnons ici plusieurs références d'ampli, on utilise ici un double ampli capable de fonctionner sous une faible tension.

La réalisation

Nous avons repris le format porte-clés du coffret T 841 de Diptal, un boîtier sympa et peu coûteux.
Les contacts des piles seront fixés par cavaliers, si on utilise des piles AG 12, moins épaisses que les AG 13, on plie les contacts jusqu'à ce que le gabarit soit atteint.
Le boîtier de matière plastique a un inconvénient : il ne blinde pas le circuit, on devra donc habiller l'intérieur de papier d'aluminium recouvert d'un isolant, le papier étant en contact électrique avec la masse des prises.
Des morceaux de circuit imprimé de 0,3 mm d'épaisseur remplaceront avantageusement le papier

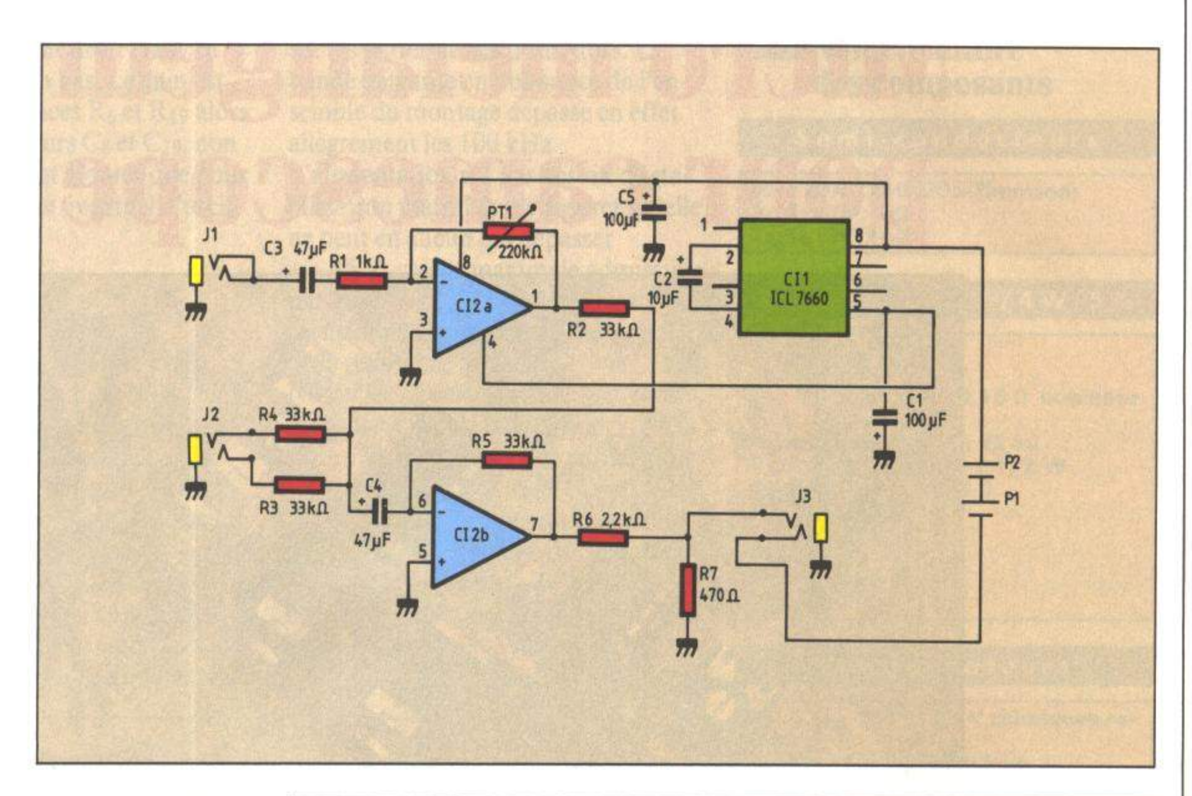


Fig. 1 Schéma de notre montage.

d'aluminium en fournissant le blindage et son isolant. Vous pourrez également installer un bouton de commande pour le potentiomètre ajustable.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 1 kΩ
R_2, R_3, R_4, R_5 : 33 kΩ
R_6 : 2,2 kΩ
R_7 : 470 Ω

Condensateurs

C_1, C_5 : 100 µF tantale goutte 6,3 V
C_2 : 10 µF tantale goutte 3 V
C_3, C_4 : 47 µF tantale goutte 6,3 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré ICL 7660
CI_2 : circuit intégré OP 221, TLO 52, TLC 272 ou LM 358

Divers

PT_1 : potentiomètre ajustable 220 kΩ J_1, J_2, J_3 : prises pour jack stéréo pour circuit imprimé ⌀ 3,5. Piles AG 12 ou 13. Contacts de piles. Boîtier Diptal 841 noir.

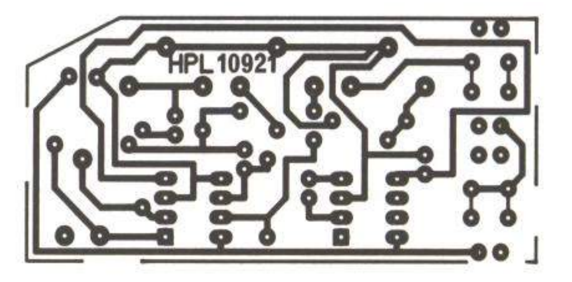


Fig. 2. – Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

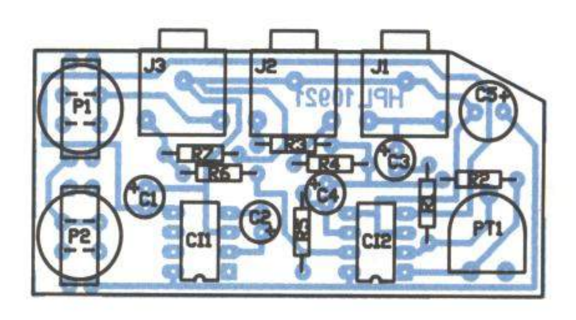
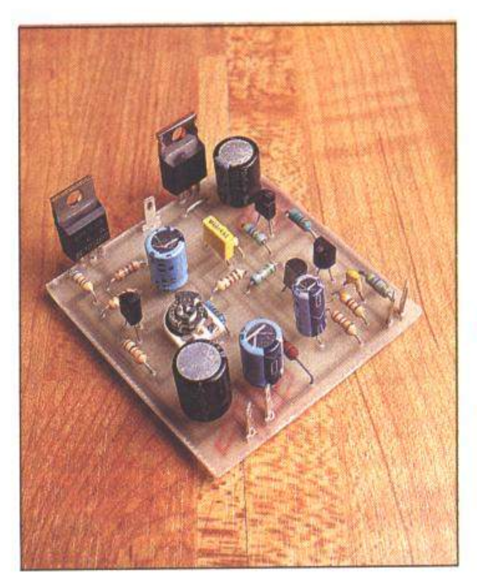


Fig. 3. – Implantation des composants.

Amplificateur HiFi à transistors MOS de puissance

Bien qu'ils soient déjà utilisés depuis plusieurs années dans les étages de sortie des amplificateurs haute fidélité, les transistors MOS de puissance semblent réservés, à tort, au matériel de haut de gamme. Cette réalisation est là pour vous prouver le contraire puisqu'il s'agit d'un amplificateur de puissance haute fidélité utilisant de tels transistors. Si vous avez déjà donné un coup d'œil au schéma, vous avez pu voir qu'il n'était ni complexe ni coûteux à réaliser.
Malgré cette simplicité, il peut délivrer une puissance efficace de 60 W sur un haut-parleur de 4 Ω lorsqu'on l'alimente sous ± 30 V. Sa bande passante s'étend de 5 Hz à 100 kHz à 0/– 1 dB, et la distorsion harmonique à 1 kHz est inférieure à 0,1 % de quelques milliwatts à la puissance maximale.



C'est un classique du genre, que l'on peut retrouver, avec de légères variantes, dans de nombreuses publications techniques. Il doit sa simplicité au fait que les transistors MOS ne nécessitent quasiment pas de courant de commande par opposition aux transistors de puissance bipolaires.

L'étage d'entrée est de type différentiel, ce qui facilite l'application d'une contre-réaction facile à doser *via* R_6, R_7 et T_2, le rapport R_6/R_7 fixant bien évidemment le gain de l'amplificateur.

L'étage suivant réalisé avec T_4 n'est autre que le driver des MOS de sortie tandis que T_3 est monté de façon classique en pseudo-diode afin de permettre un réglage du courant de repos au moyen du potentiomètre P_1.

Notre circuit imprimé supporte tous les composants du montage à l'exception de la self L_1 qui devra être placée sur le fil de liaison avec les haut-parleurs. Les transistors MOS de puissance, en boîtier TO 220 ou similaire, sont montés au bord du circuit de façon à pouvoir les visser sur un radiateur ou sur une face métallique de boîtier en faisant office. Ce montage

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

T_1, T_2 : BC556
T_3, T_4 : BC546
T_5 : IRF 530, IRF 630, IRF 633
T_6 : IRF 9530, IRF 9630, IRF 9633

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 4,7 kΩ
R_2, R_6 : 47 kΩ
R_3 : 15 kΩ
R_4 : 1,2 kΩ
R_5 : 560 Ω
R_7 : 2,2 kΩ (gain de 20) à 470 Ω (gain de 100)
R_8, R_9 : 2,7 kΩ
R_{10} : 680 Ω
R_{11} : 10 kΩ
R_{12} : 820 Ω
R_{13} : 10 Ω 2 W
L_1 (pour sa réalisation) : 10 Ω 2 W carbone

Condensateurs

C_1 : 220 pF céramique
C_2 : 100 µF 15 V chimique radial
C_3, C_4 : 47 µF 40 V chimique radial
C_5, C_6 : 100 µF 40 V chimique radial
C_7 : 68 nF mylar

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable carbone horizontal de 1 kΩ
Radiateur pour T_5 et T_6
Fil émaillé de 10/10 de mm pour L_1

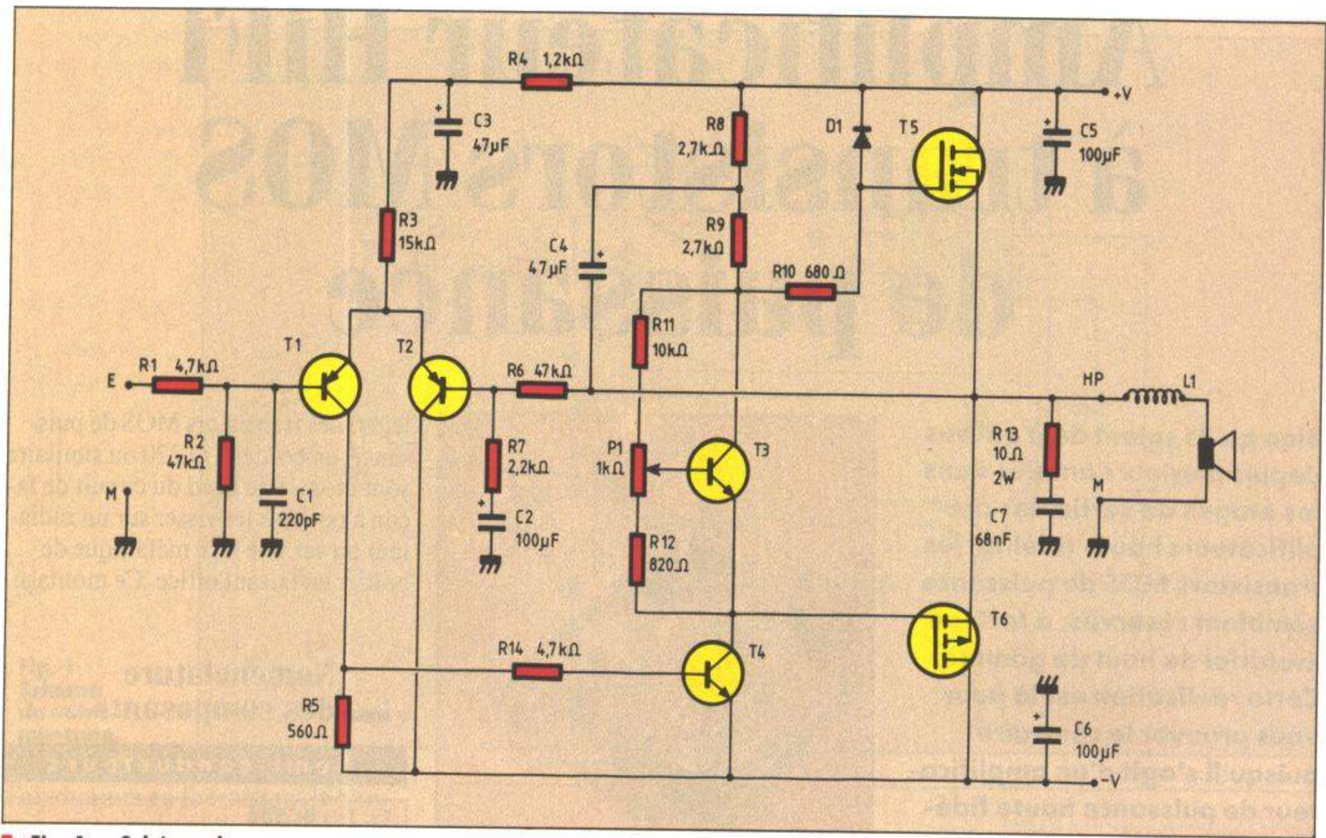


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

est à faire avec les traditionnels accessoires isolants et de la graisse aux silicones pour améliorer la conduction thermique bien sûr.
L'alimentation pourra être stabilisée ou non mais, dans ce dernier cas, il faudra veiller à ce qu'elle ne puisse dépasser 35 V à vide. Attention, 60 W sur 4 Ω, cela correspond tout de même à un courant de près de 4 A ; il faut donc dimensionner en conséquence cette alimentation, ses chimiques de sortie (au moins des 4 700 µF) et les câbles qui la relient à notre module. Ces câbles seront d'ailleurs de même taille pour la liaison aux enceintes puisqu'ils doivent pouvoir eux aussi véhiculer ce courant.
La self L_1 est à réaliser en bobinant à spires jointives du fil de cuivre émaillé de 10/10 de mm environ sur une résistance au carbone de 10 Ω 2 W. Le nombre exact de spires importe peu dès lors que l'on recouvre le corps de la résistance.
Le courant de repos est à régler par P_1. Pour cela, alimentez l'ampli mais n'appliquez aucun signal à l'entrée et laissez-le chauffer pendant dix minutes environ. Ajustez alors P_1 pour lire une consommation de 50 à 60 mA mesurée dans le fil positif d'alimentation.
Avec les valeurs des éléments indiquées, le gain de l'amplificateur est de 20, ce qui veut dire qu'il délivre sa puissance maximale pour une tension d'entrée de 700 à 800 mV efficace, ce qui est la valeur couramment fournie par les préamplificateurs et tables de mixage classiques. Ce gain peut toutefois être augmenté jusqu'à un maximum de 100 si nécessaire en diminuant R_7.

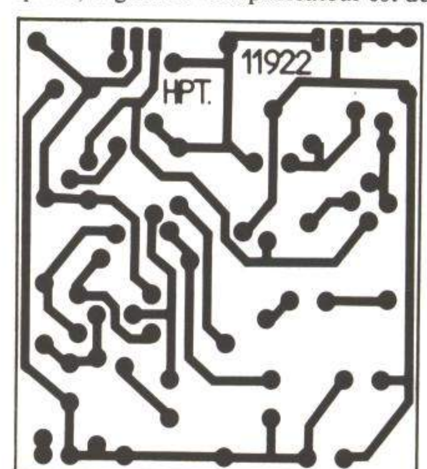


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

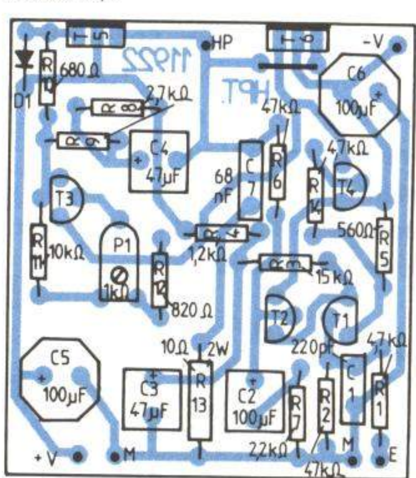
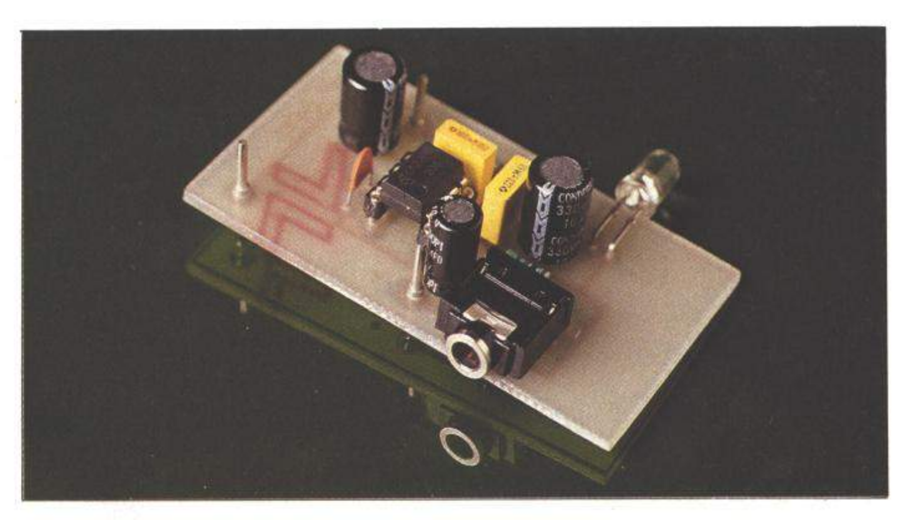


Fig. 3. – Implantation des composants.

Enceinte amplifiée pour baladeur

De toutes petites enceintes sont proposées dans le commerce à un prix défiant toute concurrence. Elles sont normalement prévues pour être attaquées par la sortie casque d'un baladeur mais présentent une impédance un peu faible. Nous avons donc pris une de ces enceintes pour l'amplifier et donner un peu plus de punch au son, sans prétendre à la HiFi !



Comment ça marche ?

Le montage est archi-classique, et vous l'avez déjà rencontré dans pas mal de revues. Il utilise un circuit intégré pas cher du tout, le KA 2209 de Samsung, qui est un équivalent du TBA 820M, amplificateur dit de puissance. Nous avons utilisé ici une configuration simple où le haut-parleur est branché entre le pôle positif de l'alimentation et la sortie de l'amplificateur *via* un condensateur de valeur relativement élevée, C_3, que vous pourrez faire passer allégrement à 1 mF (3 V de tension de service suffisent) si vous avez envie d'une qualité supérieure. Le condensateur C_1 assure la compensation en fréquence, la résistance R_1 polarise l'entrée, et R_2 ajuste le gain. Avec ces composants, une tension d'alimentation de 4,5 V, et les résistances de mélange de 1 kΩ, la sensibilité sera de l'ordre de 80 mV. Nous n'avons pas prévu d'interrupteur, c'est le jack d'entrée qui assure cette fonction. La prise est stéréo, la tension négative arrive sur le contact d'anneau et le pôle négatif du montage est relié au contact de masse du jack. En utilisant un jack mono, la tige du jack servira de ligne d'alimentation. La diode D_1 sert de témoin d'alimentation. Votre baladeur sort en stéréo, vous installerez deux résistances dans le jack pour assurer le mélange. Vous pouvez également ne pas mélanger : conservez alors une résistance et installez un jack mono pour chaque canal.

Réalisation

Nous avons dessiné le circuit imprimé en fonction d'une enceinte donnée ; toute extension est possible. Un trou sera pratiqué dans la façade pour laisser passer la diode D_1, de 3 ou 5 mm de diamètre suivant le modèle. Un autre trou, en face arrière, laisse passer le jack. Des glissières de polystyrène seront collées à l'intérieur du baffle (colle thermique ou pour maquette). Les porte-piles seront collés à la colle thermique sur les parois latérales et inférieures. Aucune mise au point n'est à prévoir ; au branchement du jack, la diode s'allume.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 1 kΩ
R_2 : 470 Ω
R_3 : 1 Ω
R_4 : 2,2 kΩ

Condensateurs

C_1 : 150 pF céramique
C_2 : 100 µF chimique radial 3 V
C_3, C_6 : 330 µF chimique radial 10 V
C_4 : 220 nF MKT 5 mm
C_5 : 100 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré KA 2209
D_1 : diode électroluminescente haute luminosité de préférence, 3 ou 5 mm

Divers

3 piles LR-1
3 supports pour LR-1
J_1 : embase CI jack stéréo 3,5 mm
Enceinte Europsonic HT 12

Fig. 1. – Schéma de notre montage.

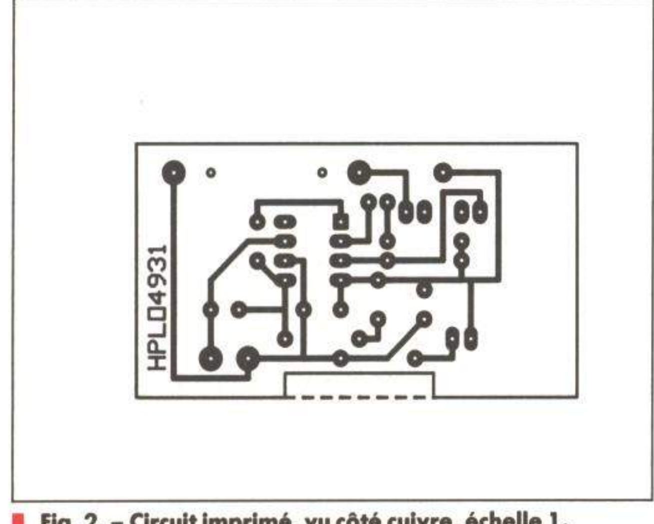


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

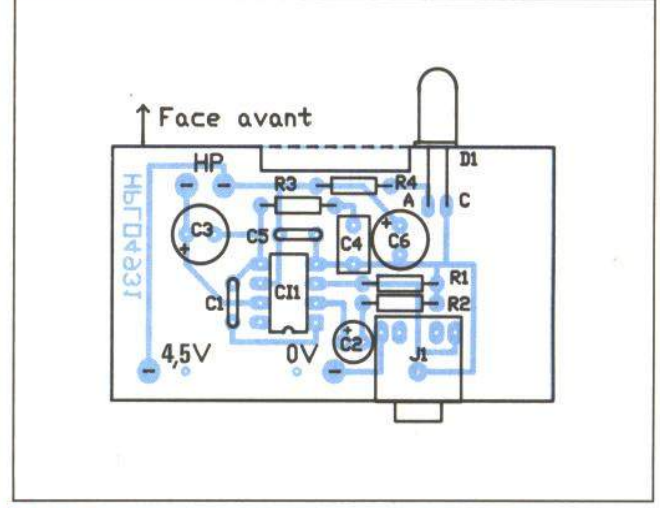


Fig. 3. – Implantation des composants.

Mini-amplificateur de guitare

Votre guitare électrique s'ennuie sans son ampli, en voici un que vous pourrez emporter dans votre poche pour vous entraîner et écouter sur petit haut-parleur ou même sur casque. Nous vous proposons le tout : ampli et enceinte comprise...



Comment ça marche ?

L'amplificateur est un peu spécial puisqu'il doit avoir une impédance d'entrée adaptée à celle de la guitare, l'impédance de cette dernière étant de l'ordre d'une centaine de milliers d'ohms, valeur particulièrement élevée. Nous avons utilisé ici un circuit intégré d'amplification connu et disponible un peu partout, un TDA 2822M, amplificateur stéréo en boîtier Dual In Line à 8 pattes que nous monterons en pont, ce qui permet d'obtenir une puissance relativement importante pour une tension d'alimentation faible et élimine la nécessité d'avoir un condensateur de liaison.

Le jack d'entrée, version quart de pouce, donc aux normes des câbles de guitare, est un modèle stéréo dont on utilise le contact intermédiaire et celui de masse pour établir la tension d'alimentation. Un pont de résistances R_3 et R_4 adapte la sensibilité de l'amplificateur tout en augmentant l'impédance d'entrée. Les réseaux RC série, R_1-C_4 et R_2-C_5 stabilisent l'amplificateur et le condensateur C_1 filtre la tension d'alimentation qui sera de 4,5 V ou éventuellement 6 V. Un jack stéréo de 3,5 mm, avec interrupteur, servira à brancher un casque ou un autre haut-parleur. En introduisant la fiche, le haut-parleur interne sera coupé. La puissance de sortie, sans distorsion, est de l'ordre d'une centaine de milliwatts, le volume sonore n'est pas très important mais très supérieur à celui de la guitare sans ampli... Le but recherché est atteint !

Réalisation

Le circuit imprimé a été étudié pour être installé dans une enceinte SP 130/2 d'Europsonic, une mini-enceinte avec un haut parleur de 8 Ω. Sa partie inférieure comporte une plage libre permettant une découpe pour les jacks, le circuit étant monté à l'envers. Le montage ne présente pas de difficulté particulière hormis le respect des polarités des condensateurs. Un porte-piles pour trois LR-6 pourra être vissé à l'arrière, et à l'extérieur de l'amplificateur, le câble d'origine pourra être utilisé pour véhiculer l'énergie électrique à l'intérieur

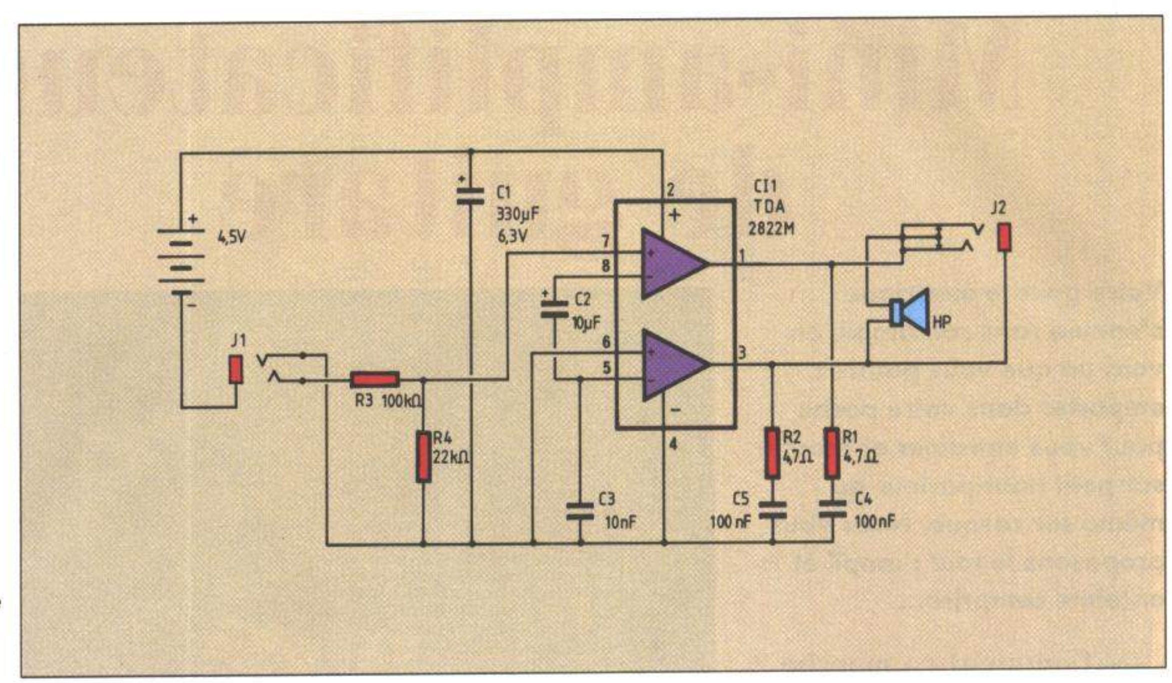


Fig.1. Schéma de principe de notre montage

de la SP 130/2. Vous pouvez aussi installer un coupleur pour piles LR-6 à l'intérieur de l'enceinte. L'installation à l'arrière permet de changer rapidement de piles et contrebalance la masse du jack d'entrée.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_2 : 4,7Ω
R_3 : 100 kΩ
R_4 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 330 µF 6,3 V radial
C_2 : 10 µF 6,3 V radial
C_3 : 10 nF céramique
C_4, C_5 : 100 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré TDA 2822 M

Divers

Enceinte Europsonic SP-130/2
J_1 : prise jack 1/4" plastique pour circuit imprimé
J_2 : prise jack 3,5 mm stéréo avec interrupteur pour circuit imprimé.

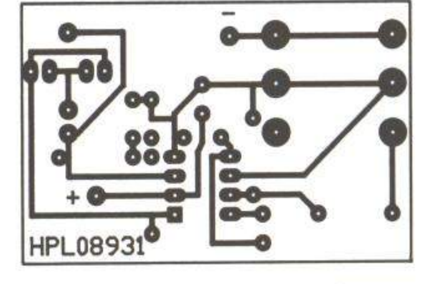


Fig. 2. Le circuit imprimé à l'échelle 1.

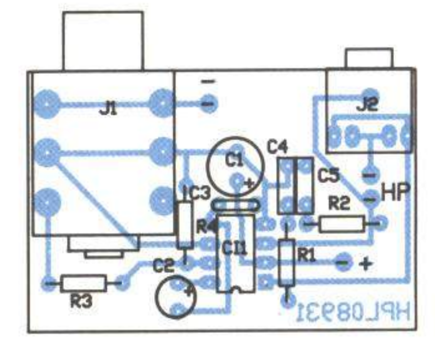
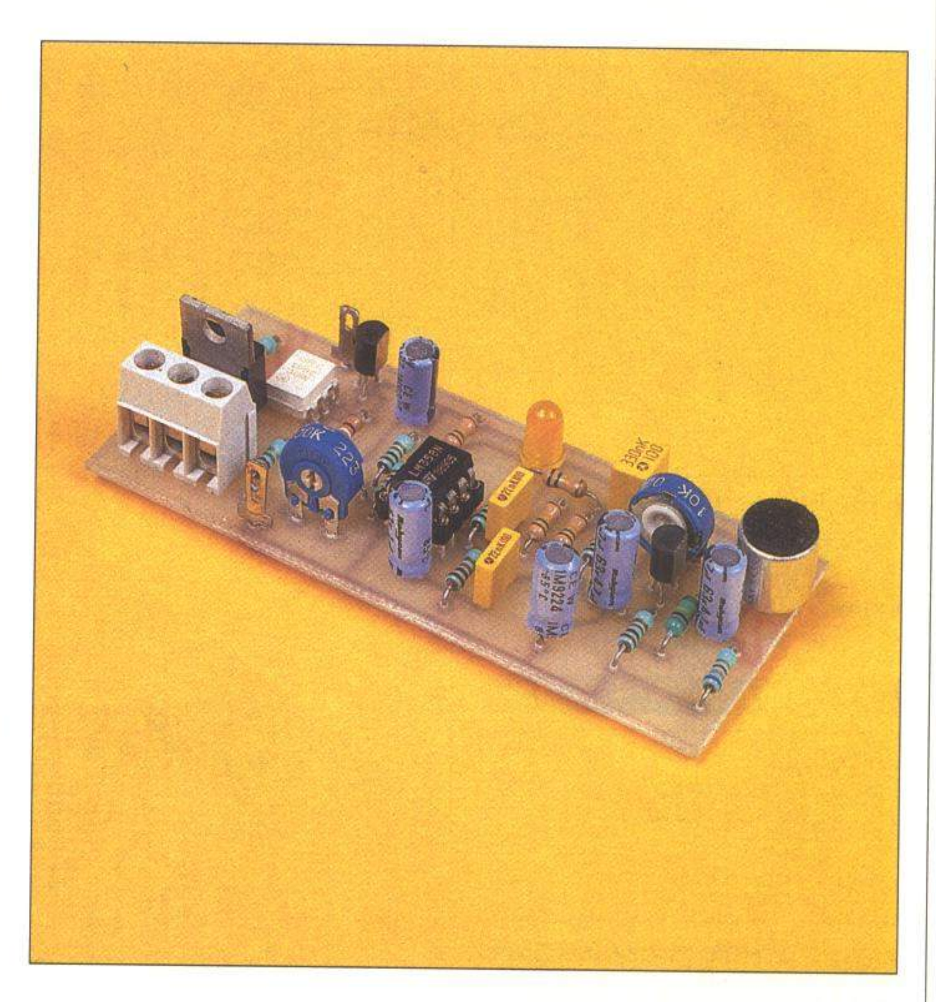


Fig. 3. Implantation des composants

Boom light

Un projecteur rythme la musique. C'est l'effet que nous vous proposons ici, variante d'un modulateur de lumière dont l'effet sera particulièrement attrayant sur une musique disco.



Comment ça marche ?

Le montage commence avec un capteur d'ondes sonores, un micro, transformant les variations de pression acoustique en un signal électrique. Un filtre passe-bas prend en compte les fréquences basses du spectre, un détecteur commande un triac qui coupera et établira l'alimentation d'un projecteur fonctionnant sur le secteur.

Le signal audio arrive sur le micro à électret M_1. Son signal est amplifié et le potentiomètre ajustable P_1 réglera éventuellement le gain de l'étage. La tension AF est dirigée vers un filtre constitué de la première section de l'ampli opérationnel CI_1. Ce filtre utilise une variante du filtre à source contrôlée permettant d'obtenir une meilleure sélectivité du signal. C'est un passe-bas du troisième ordre à coefficient de surtension élevé, qui est obtenu en utilisant une résistance R_7 supérieure à R_8. La polarisation du circuit est assurée par une diode électroluminescente jaune ou verte, composant présentant une très faible résistance dynamique interne. La tension de sortie du filtre est dirigée vers un détecteur sans seuil alimentant la jonction base/émetteur du transistor T_2. Un lissage est assuré par le condensateur C_7. Le triac de sortie de puissance est commandé par un opto triac, composant assurant le transfert des ordres ainsi que l'isolation vis-à-vis du secteur de la section basse puissance.

Le montage est alimenté par une tension de 5 V environ, qui peut être fournie à partir d'un régulateur classique de type 78L05.

Réalisation

Le montage est réalisé sur circuit imprimé. Le micro sera soudé directement sur la plaquette ou installé dans un boîtier, on devra bien sûr respecter le sens de son branchement, sa polarité se repère facilement, l'une des pattes est en effet en contact électrique avec le capot (à souder à la masse). On pourra ajuster les deux potentiomètres pour un effet maximal, le réglage dépendra du niveau sonore de la pièce. Attention, les éléments de la partie droite sont en contact avec le secteur, on utilisera donc de préférence un triac isolé. Le branchement s'effectue sur le bornier B_1. Un point commun à la lampe et au secteur est prévu au centre. L'intégration dans un boîtier isolant, de matière plastique, est conseillé pour des raisons de sécurité.

Avertissement

Ce montage comporte des sections en relation directe avec le secteur, la plus grande prudence est donc recommandée lors des essais.

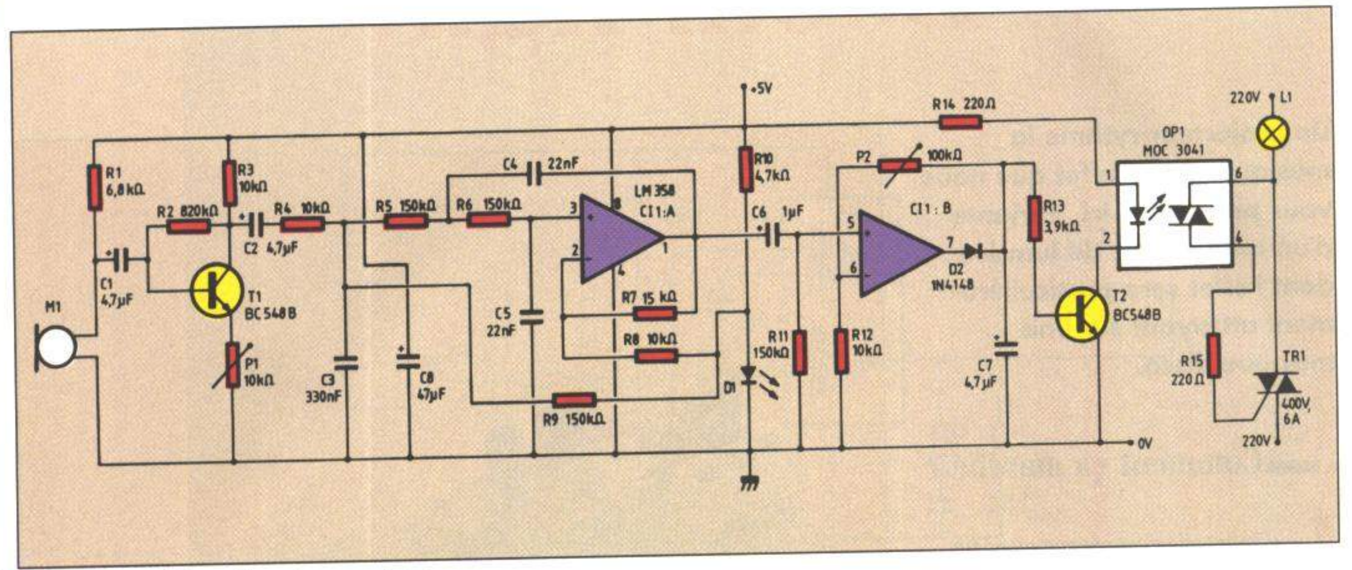


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 6,8 kΩ
R_2 : 820 kΩ
R_3, R_4, R_8, R_{12} : 10 kΩ
R_5, R_6, R_9, R_{11} : 150 kΩ
R_7 : 15 kΩ
R_{10} : 4,7 kΩ
R_{13} : 3,9 kΩ
R_{14}, R_{15} : 220 Ω

Condensateurs

C_1, C_2, C_7 : 4,7 µF chimique radial 6,3 V
C_3 : 330 nF MKT 5 mm
C_4, C_5 : 22 nF MKT 5 mm
C_6 : 1 µF chimique radial 6,3 V
C_8 : 47 µF chimique radial 6,3 V

Semi-conducteurs

D_1 : diode électroluminescente jaune ou verte
D_2 : diode silicium 1N4148
CI_1 : circuit intégré LM358
T_1, T_2 : transistor NPN BC 548B
TR_1 : triac 400 V 6 A, isolé
OP_1 : optocoupleur MOC3041

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical 10 kΩ
P_2 : potentiomètre ajustable vertical 100 kΩ
M_1 : micro à électret
B_1 : bornier 3 plots

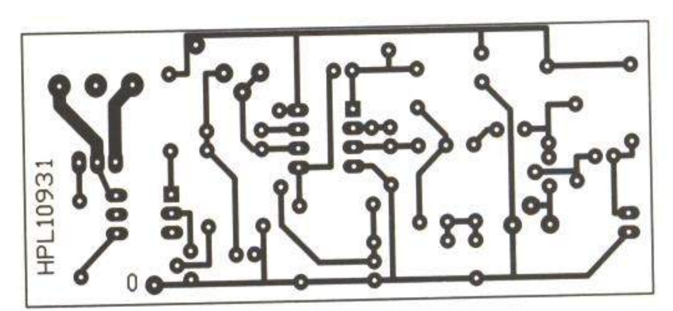


Fig. 2. - Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

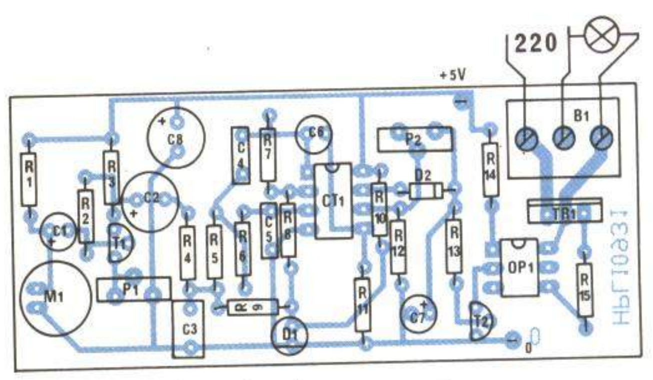
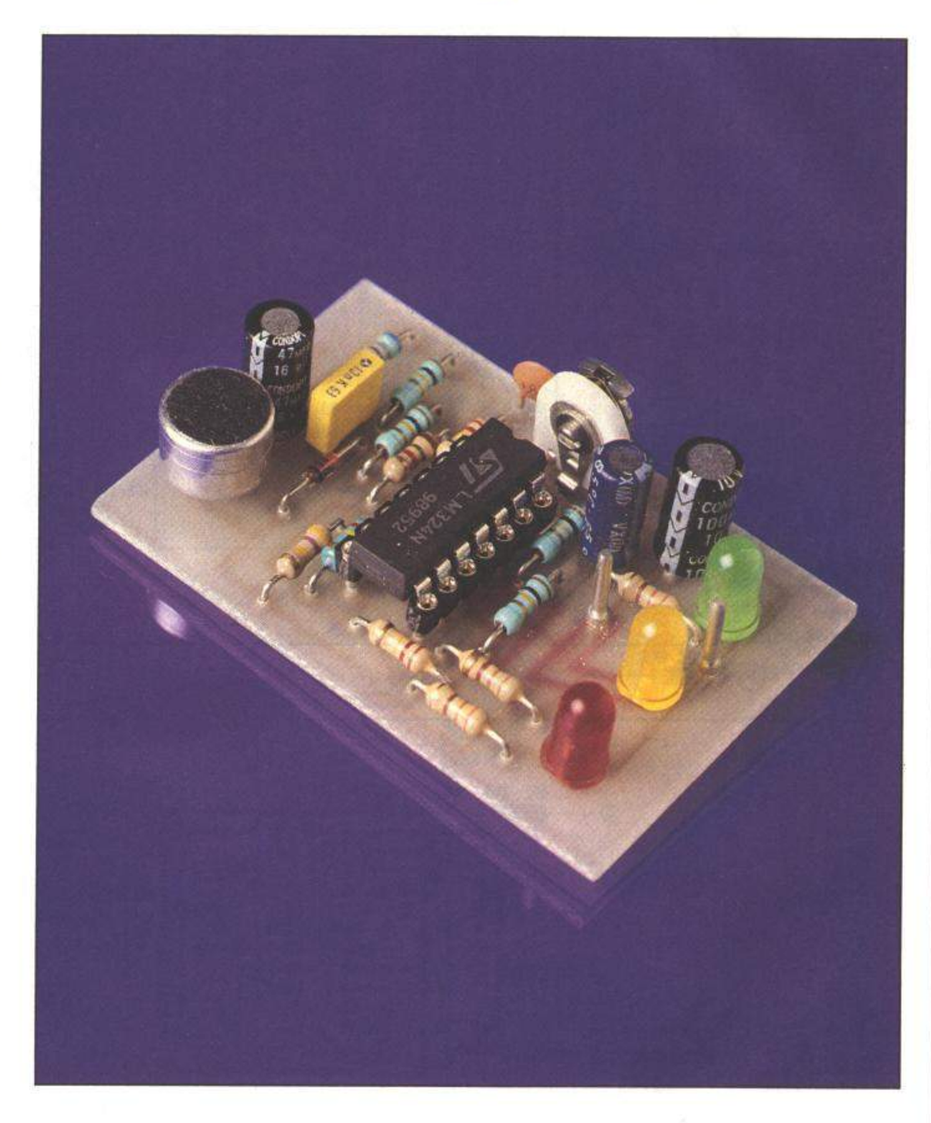


Fig. 3. - Implantation des composants.

Sonomètre de poche

Ce montage, que nous avons pompeusement baptisé « sonomètre », est plus un indicateur de niveau qu'un véritable sonomètre. L'opération la plus complexe étant l'étalonnage, ici, l'indication est plus relative qu'absolue ! Un micro capte le son, trois diodes indiquant un niveau, une pour un seuil, les deux autres 6 et 12 dB au-dessus.



Comment ça marche ?

Le son capté par le micro M1 est transmis à l'amplificateur CI_{1a}. Les condensateurs C_2 et C_4 limitent la bande passante dans le grave et dans l'aigu. La tension de sortie est redressée par la diode D_5 qui charge le condensateur C_5 et alimente une série de comparateurs dont les seuils ont été préréglés pour donner des écarts de 6 et 12 dB.

Le micro est du type électret et est donc alimenté en continu par R_1. La composante continue est éliminée par C_2. Le premier étage est polarisé par D_1 qui permet de compenser le seuil de détection de la diode D_5, ce qui augmente la sensibilité du montage. Le potentiomètre ajustable P_1 est introduit dans la boucle de contre-réaction de l'ampli CI_{1a}, il joue sur la sensibilité du sonomètre. La résistance R_{13}, associée au condensateur C_1, se charge de filtrer l'alimentation du micro et évite les répercussions des variations d'alimentation sur l'entrée du préamplificateur d'entrée. Un bouton-poussoir se charge de la mise sous tension, on évite ainsi une consommation trop prolongée. L'alimentation se fait par deux piles de 1,5 V ; 3 V suffisent en effet.

Le circuit intégré utilisé ici est un LM 324 que l'on peut très bien remplacer par une version plus moderne de type LINCMOS TLC 274 ou TS 274, les prestations sont équivalentes.

Réalisation

Le sonomètre est câblé sur un circuit imprimé pas trop encombrant. On respectera le sens des composants stratégiques comme les condensateurs chimiques, les diodes, ou le circuit intégré.

A la mise sous tension, les trois diodes s'allument puis s'éteignent successivement. Pour utiliser l'appareil, on règle le potentiomètre P_1 pour que la première diode s'allume avec le bruit ambiant ; les deux diodes indiqueront alors une élévation du niveau sonore de 6 (diode jaune) et 12 dB (diode rouge). A utiliser devant votre téléviseur pour vérifier si les chaînes de télévision respectent bien les consignes du CSA de ne pas remonter le niveau pour la publicité... Ouh ! les vilains...

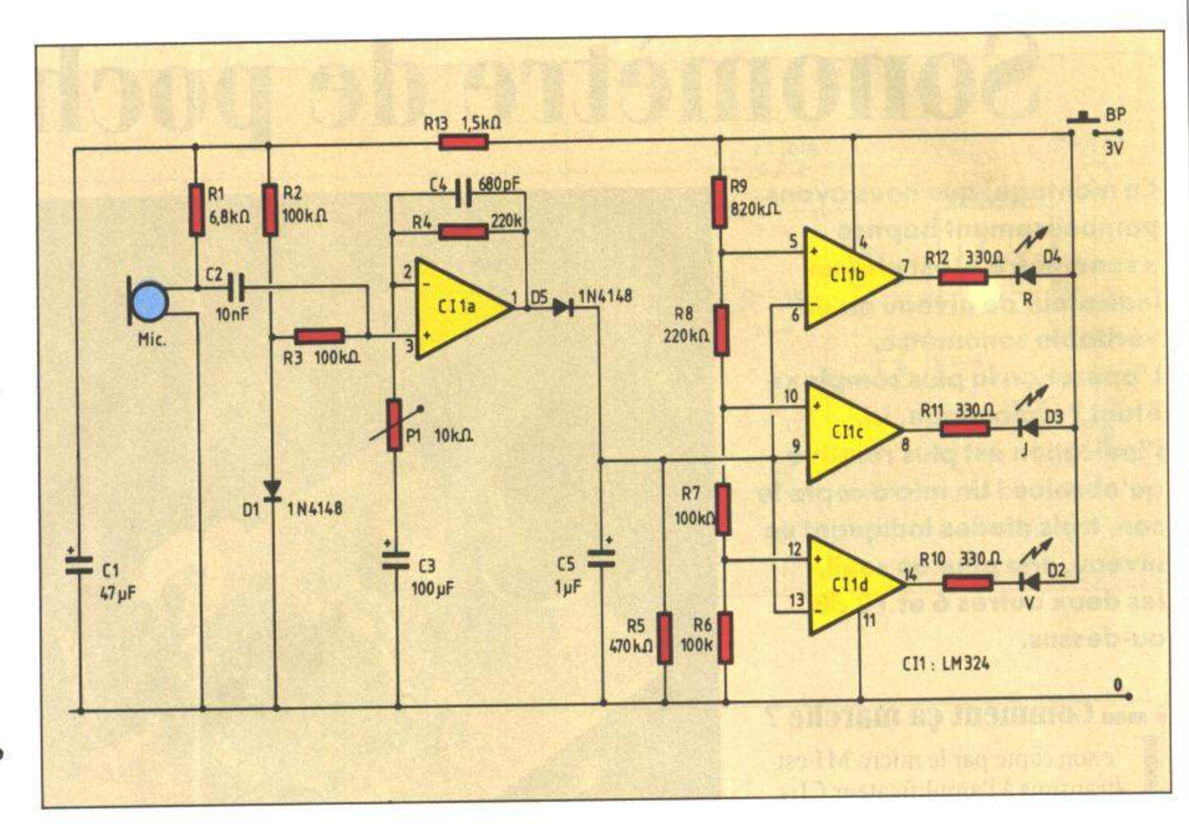


Fig. 1. Schéma de notre montage.

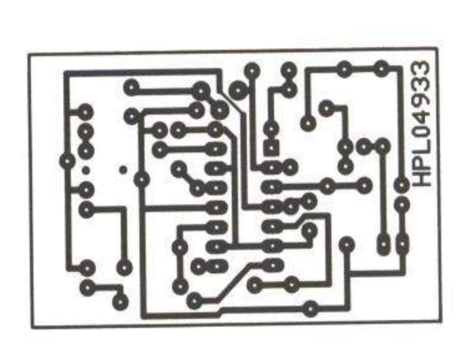


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

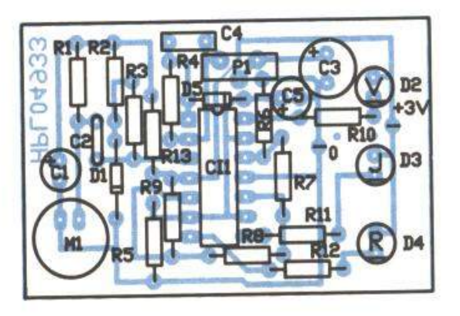


Fig. 3. Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 6,8 kΩ
R_2, R_3, R_6, R_7 : 100 kΩ
R_4, R_8 : 220 kΩ
R_5 : 470 kΩ
R_9 : 820 kΩ
R_{10}, R_{11}, R_{12} : 330 Ω
R_{13} : 1,5 kΩ

Condensateurs

C_1 : 47 µF chimique radial 6 V
C_2 : 10 nF MKT 5 mm
C_3 : 100 µF chimique radial, 6 V
C_4 : 680 pF céramique
C_5 : 1 µF chimique radial 50 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré LM 324, TLC ou TS 274
D_1, D_5 : diodes silicium 1N4148
D_2, D_3, D_4 : diodes électroluminescentes verte, jaune, rouge

Divers

M_1 : micro à électret
P_1 : potentiomètre ajustable vertical 10 kΩ

Filtre de séparation stéréo sub/basses

A quoi ça sert ?

Vous avez une minichaîne et vous désirez lui offrir un canal de basses. Pas de problème. Voici un filtre qui enverra d'un côté le grave et de l'autre, l'aigu et le médium. Avec, s'il vous plaît, une fréquence de coupure réglable...

Comment ça marche ?

Le schéma

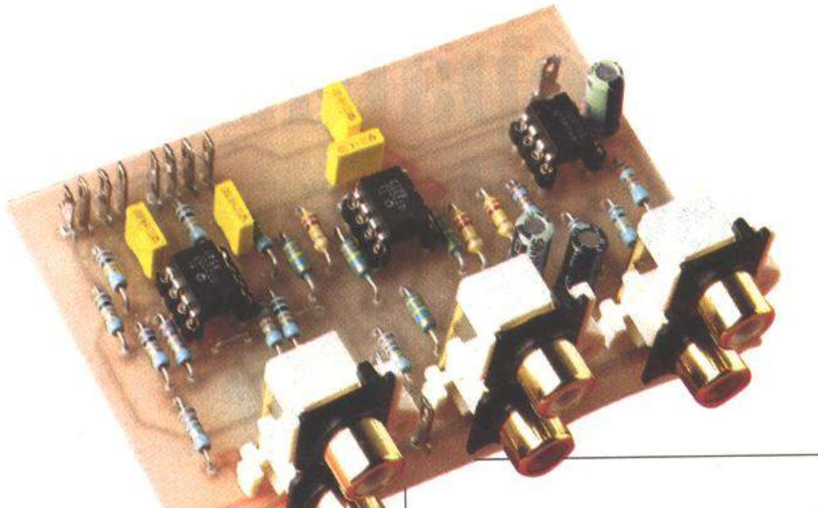
Le montage sépare les fréquences graves des autres. Pour ce faire, nous utilisons un filtre dit à structure complémentaire qui a le gros avantage de ne demander la réalisation que d'un seul filtre réglable. On n'aura donc besoin que d'un seul potentiomètre double, par canal, pour assurer le réglage de la fréquence de coupure. Cette structure consiste à associer un filtre et un différentiateur qui soustraira au signal d'entrée la sortie du filtre. Elle a pour inconvénient de constituer un filtre avec deux pentes différentes, une de 12 dB/octave en sortie du filtre du second ordre, une de 6 dB/octave pour le différentiateur. Nous avons choisi ici l'option coupure du passe-haut à 12 dB/octave, afin d'éviter d'envoyer du grave à forte amplitude dans les transducteurs médium/aigu ; par ailleurs, la coupure du caisson de grave à 6 dB/octave ne présente pas trop d'inconvénients.

Avec les constantes de temps choisies pour les filtres, nous avons ici une fréquence de coupure, à - 3 dB, variable de 75 Hz à 850 Hz.

Fig. 1. — Schéma de notre montage.

La réalisation

Vous aurez peut-être du mal à trouver les prises RCA que nous préconisons ici, elles sont fort intéressantes car, étant superposées, elles n'occupent « au sol » que la place d'une prise. Par



par des résistances de 1 000 Ω et on mettra les deux prises en parallèle. Le filtre peut par ailleurs être utilisé uniquement comme passe-haut pour filtrer des fréquences basses comme celles venant d'un micro... On choisira une fréquence de coupure de 300 Hz par exemple. S'agissant du câblage des potentiomètres, on les branchera entre le curseur et la borne qui, vue de l'arrière, sera sur la gauche du point milieu.

ailleurs, elles permettent la fixation du circuit par une simple vis placée en face arrière. Si vous ne trouvez pas ces prises, vous pourrez utiliser des modèles classiques que l'on visse en façade, les trois trous du circuit imprimé servant alors à connecter les fils de liaison. Le montage ne présente pas de difficulté particulière si l'on désire une sortie en mono, on remplacera les résistances R_{23} et R_{24}

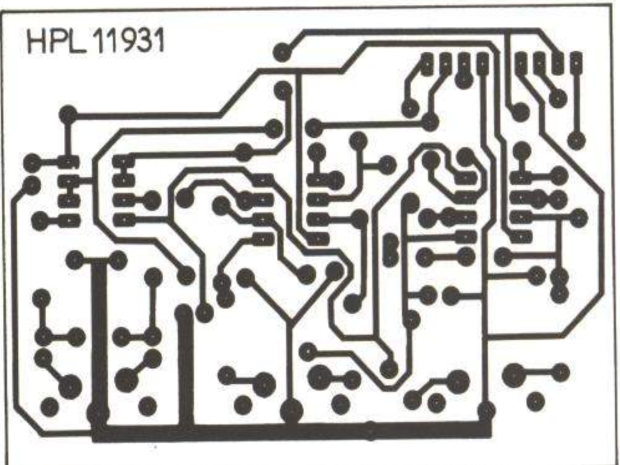


Fig. 2. — Circuit imprimé, coté cuivre échelle 1.

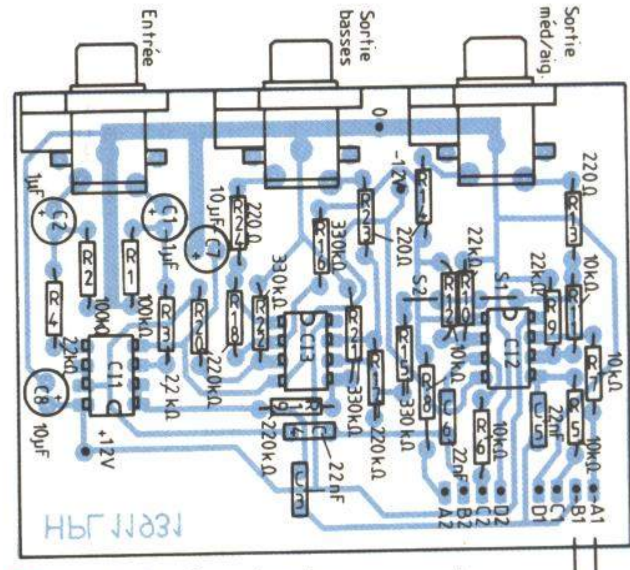


Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_2 : 100 kΩ
R_3, R_4 : 2,2 kΩ
R_5, R_6, R_7, R_8, R_{11}, R_{12} : 10 kΩ
R_9, R_{10} : 22 kΩ
R_{13}, R_{14}, R_{23}, R_{24} : 220 Ω
R_{15}, R_{16}, R_{21}, R_{22} : 330 kΩ
R_{17}, R_{18}, R_{19}, R_{20} : 220 kΩ

Condensateurs

C_1, C_2 : 1 µF chimique radial 50 V
C_3, C_4, C_5, C_6 : 22 nF MKT 5 mm
C_7, C_8 : 10 µF chimique radial 16 V

Semiconducteurs

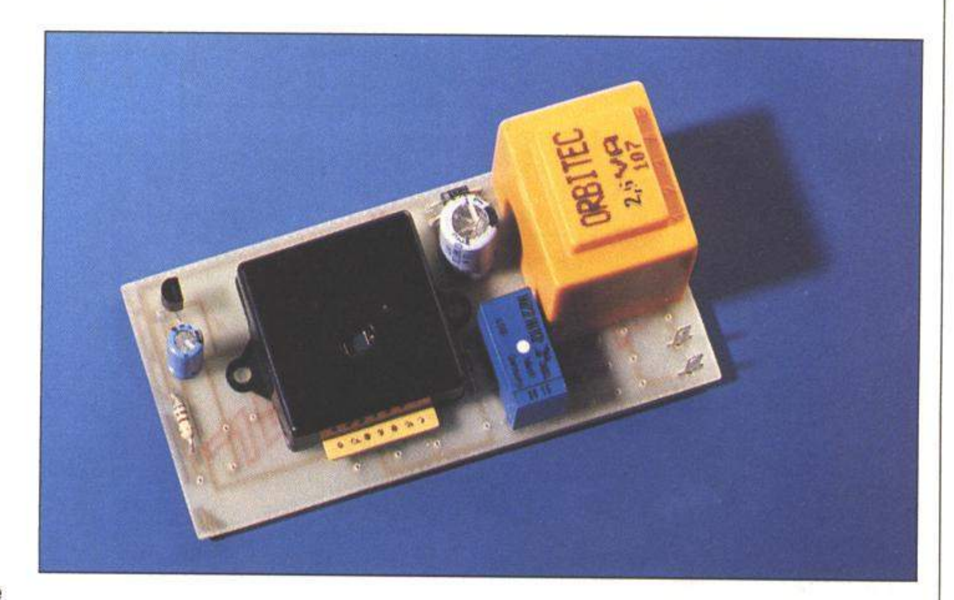
CI_1, CI_2 : circuit intégré TL072

Divers

P_1, P_2 : potentiomètre 2 x 100 kΩ courbe linéaire
Prises RCA doubles Monacor T-720 G

Détecteur de présence

C'est un « classique » que nous vous proposons aujourd'hui puisque notre montage fait appel à un détecteur de présence pyroélectrique, appelé plus vulgairement à infrarouges passifs, pour faire coller un relais. L'utilisation première d'un tel montage est de commander une ou plusieurs lampes, mais on peut imaginer toute autre application (ouverture de porte, mise en marche d'appareils tels qu'une chaîne HiFi pour simuler une présence dans un système d'alarme, etc.)



Le schéma

Afin de conserver à ce montage la simplicité de réalisation qui sied à cette série, nous avons fait appel à un module hybride intégrant le capteur pyroélectrique et sa circuiterie de mise en forme des signaux. Il s'agit du désormais célèbre MS02 distribué en France par Sélectronic. Ce module, qui s'alimente entre 3 et 6 V, délivre sur une sortie à collecteur ouvert un niveau bas pendant 8 s lorsque le capteur dont il est muni voit passer dans sa zone de détection un corps plus chaud que l'environnement. Comme il est prévu pour des utilisations variées, dont celle de commande d'éclairage, une entrée est prévue directement sur le module pour une photorésistance, ou LDR, inhibant le capteur en présence de lumière.
De ce fait, le schéma de notre montage est extrêmement simple.

L'alimentation est confiée à un transformateur à point milieu suivi d'un régulateur intégré trois pattes qui délivre du 5 V. Compte tenu de la faible consommation du MS02, un modèle en boîtier TO92 est largement suffisant.
La sortie du MS02 commande un relais miniature afin de ne pas dépasser ses capacités en courant ; relais qui peut tout de même commuter 1,5 A sur 220 V. La LDR peut être mise en place ou non selon l'application envisagée. Si elle est présente, il faut utiliser un modèle à forte résistance d'obscurité sous peine d'inhiber le capteur en permanence.

Le montage

Le circuit imprimé supporte tous les composants, transformateur compris. De plus, il a été prévu pour se monter dans un coffret SIG Box qui présente l'avantage de pouvoir maintenir à bonne distance du capteur MS02 divers types de lentilles de Fresnel propres à augmenter de façon spectaculaire la portée de détection de ce dernier.

Vous pouvez, bien sûr, utiliser un autre boîtier, mais il faudra alors faire en sorte que les lentilles (quasi indispensables) soient placées à une distance correcte de la fenêtre du capteur. Toutes les indications à ce sujet sont fournies dans la documentation qui les accompagne.
Le relais peut être un modèle 12 V, auquel cas R_2 ne sera pas mise en place, ou un modèle 5 ou 6 V. Dans ce cas, R_2 sera câblée (valeur égale à la résistance de la bobine du relais), et la piste passant sous R_2 sera coupée puisque, par défaut, elle court-circuite cette résistance.
La LDR peut être soudée directement sur le circuit imprimé où elle reçoit alors la lumière ambiante au travers de la lentille de Fresnel, qui est translucide. Elle peut aussi être déportée si nécessaire, deux plots de connexion étant prévus à cet effet.
Le fonctionnement est évidemment immédiat ; une difficulté éventuelle ne pouvant provenir que d'une LDR ayant une résistance d'obscurité trop faible. Si tel était le cas, vous pourriez, avant de changer de LDR, tenter de placer une résistance en

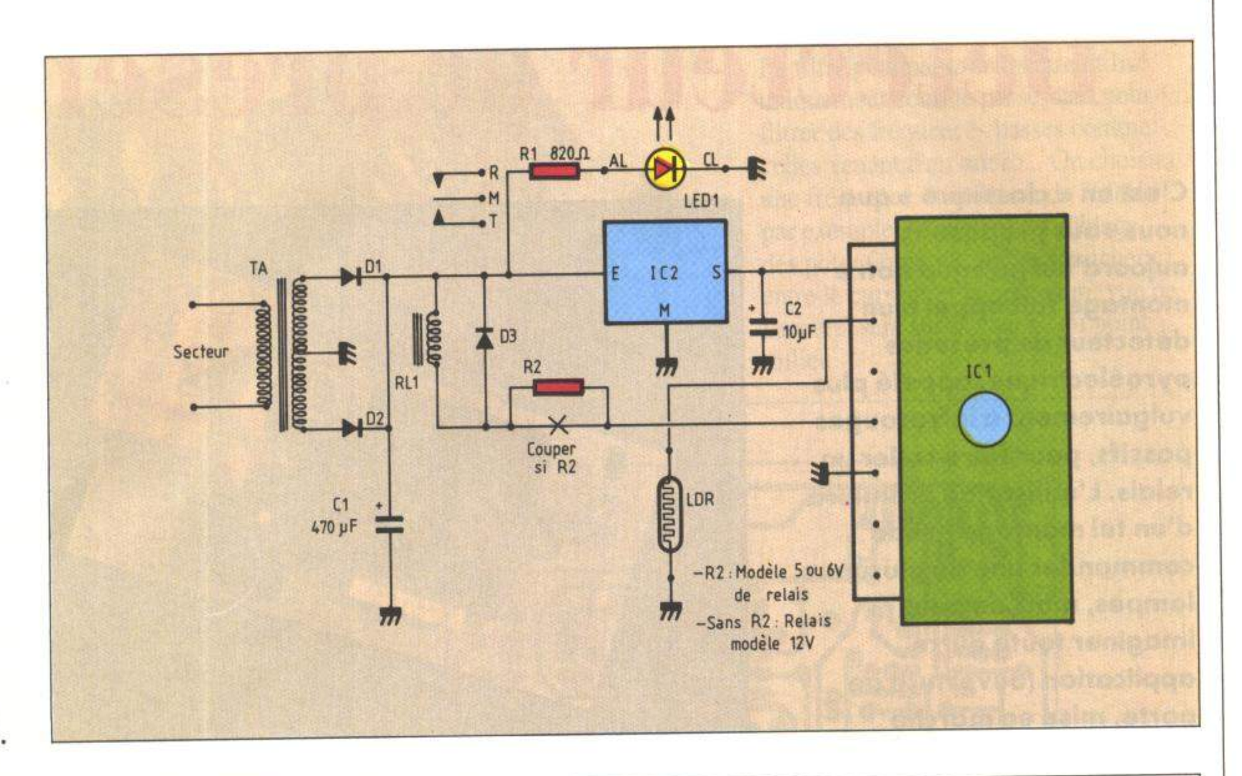


Fig. 1. Schéma de notre montage.

série avec celle-ci, dont la valeur est à déterminer expérimentalement (commencez par 22 kΩ environ).

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : MS02 (Selectronic)
IC_2 : 78L05 (régulateur + 5 V boîtier TO92)
D_1, D_2 : 1N4002 à 1N4007
D_3 : 1N914 ou 1N4148
LDR : photorésistance LDR (selon disponibilités)

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 820 Ω
R_2 : facultative (voir texte)

Condensateurs

C_1 : 470 µF 25 V chimique radial
C_2 : 10 µF 25 V chimique radial

Divers

TA : transformateur moulé 220 V 2 × 9 V 2,5 VA environ
RL_1 : relais miniature 6 ou 12 V ; par exemple, FBR 244 ou équivalent
Boîtier SIG-Box et lentille de Fresnel selon zone de détection désirée

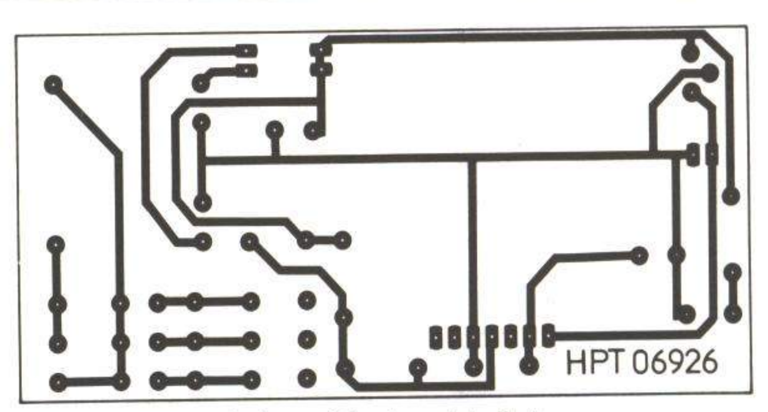


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

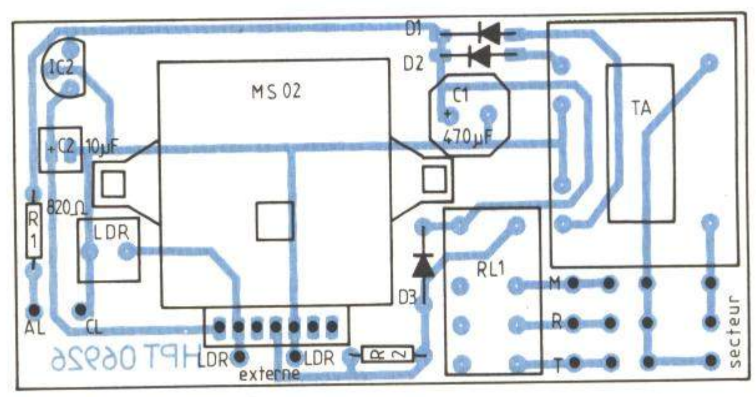
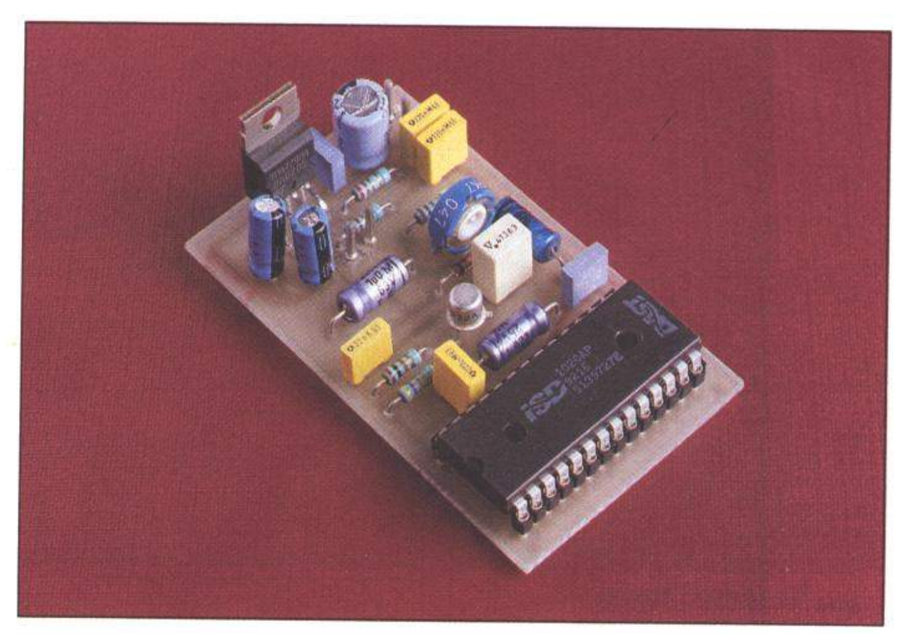


Fig 3. – Implantation des composants.

Alarme à synthèse vocale

Avec leur multiplication et leurs déclenchements souvent intempestifs, les sirènes d'alarme n'émeuvent plus les voisins depuis belle lurette. Une voix qui hurle « au voleur », « au secours » ou un message du même acabit, en revanche, a en général beaucoup plus d'effet.



A quoi ça sert ?

Nous vous proposons de réaliser une telle sirène, capable de « hurler » le ou les messages de votre choix, sachant que chacun d'eux peut durer 12, 16 ou 20 secondes et qu'il se répète automatiquement tant que la sirène reste alimentée. Afin d'être compatible avec la majorité des alarmes du commerce, notre sirène s'alimente bien évidemment sous 12 V.

Le schéma

Si vous êtes un fidèle lecteur du *Haut-Parleur,* vous aurez sans doute deviné qu'il s'agit encore d'une des multiples applications possibles des célèbres circuits de numérisation de sons de la série ISD 10XX que nous vous avons déjà présentés à plusieurs reprises.
Le schéma reste très simple puisque le circuit n'est utilisé qu'en mode reproducteur de sons. En revanche, comme notre alarme doit « tourner en rond » et répéter indéfiniment le message qu'elle contient, un transistor extérieur T_1 est utilisé.
Il reçoit l'impulsion $\overline{EOM}$ de fin de message générée par l'ISD 10XX et, après mise en forme, il agit sur la patte PD pour déclencher une nouvelle lecture de message. De cette façon, dès que le circuit est mis sous tension, il répète inlassablement son contenu.
La puissance de sortie de l'ISD 10XX n'étant que de quelques mW, un amplificateur intégré de puissance, en l'occurrence un TDA 7240, permet de sortir jusqu'à 20 W efficaces avec seulement 10 % de distorsion (12 W avec moins de 0,1 % de distorsion) sur un haut-parleur de 4 Ω. De plus, ce circuit est quasiment indestructible.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème, l'ISD 10XX étant maintenant un circuit bien connu. Comme pour tous les montages qui y font appel, on peut utiliser ici un 1012, un 1016 ou un 1020, selon que l'on veut disposer de 12, 16 ou 20 secondes de son.
Le TDA 7240 sera vissé sur un radiateur sans interposition d'accessoire d'isolement, sa languette métallique est en effet reliée à la patte de masse.
L'enregistrement de votre message dans l'ISD 10XX est à faire avec un montage approprié, tel par exemple celui publié dans notre numéro de septembre 1992 ou avec le répondeur à synthèse vocale de ce mois-ci. N'oubliez pas en effet qu'une fois « programmé », l'ISD 10XX peut rester indéfiniment sans alimentation tout en conservant son contenu, et donc être déplacé sans risque d'un montage à un autre.
Le fonctionnement de la sirène est immédiat. Dès la mise sous tension, le montage répète indéfiniment le contenu de sa mémoire. Il suffit juste de régler le potentiomètre P_1 pour obtenir un niveau sonore adéquat tout en minimisant la distorsion.
Dernière précision, le montage fonctionne de 9 à 15 V, la tension nominale conseillée étant de 12 V, qui est la valeur rencontrée sur l'immense majorité des centrales d'alarmes.

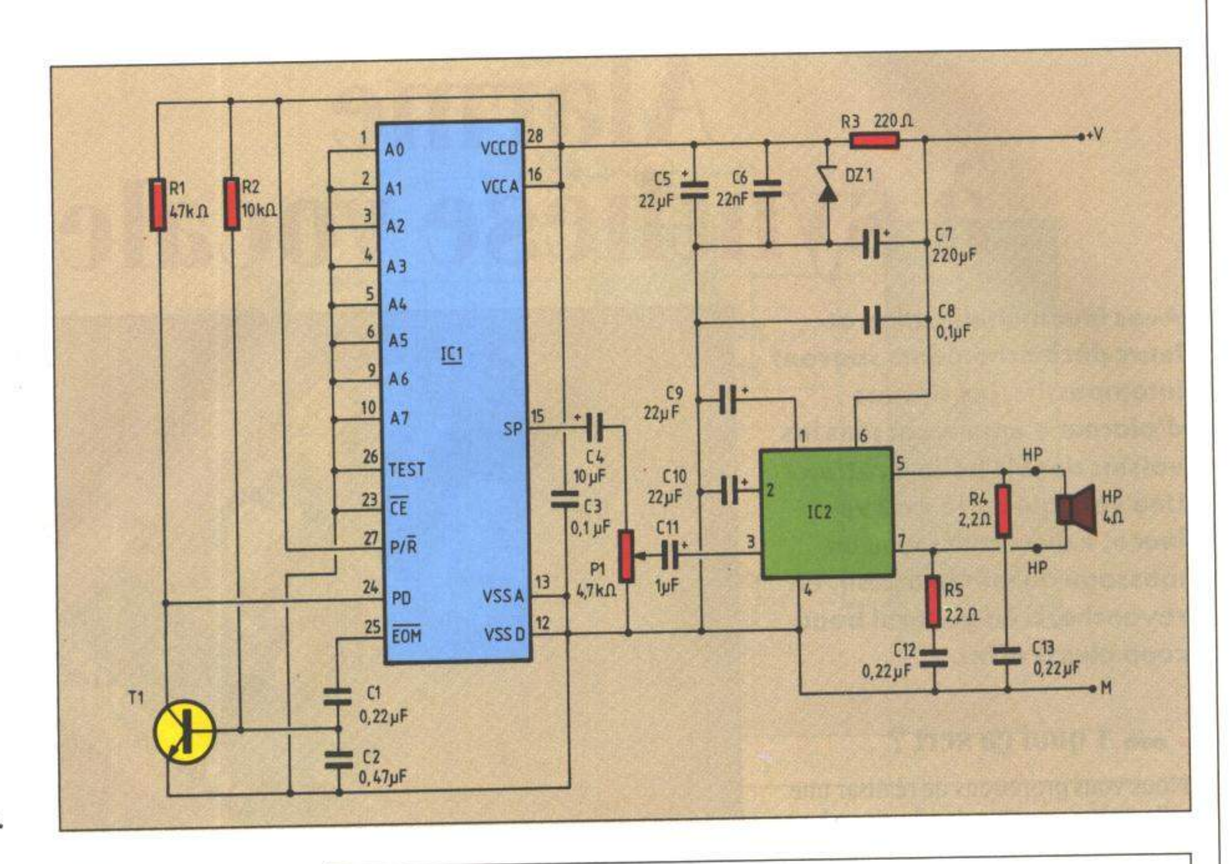


Fig. 1. Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ISD 1012, 1016 ou 1020, selon durée désirée
IC_2 : TDA 7240AV
DZ_1 : Zener 4,7 V 0,4 W par ex. : BZY 88 C4V7
T_1 : 2N2222A

Résistances 1/4W 5 %

R_1 : 47 kΩ
R_2 : 10 kΩ
R_3 : 220 Ω
R_4, R_5 : 2,2 Ω

Condensateurs

C_1, C_{12}, C_{13} : 0,22 µF mylar
C_2 : 0,47 µF mylar
C_3, C_8 : 0,1 µF mylar
C_4 : 10 µF 25 V chimique axial
C_5 : 22 µF 25 V chimique axial
C_6 : 22 nF céramique ou mylar
C_7 : 220 µF 15 V chimique radial
C_9, C_{10} : 22 µF 25 V chimique radial
C_{11} : 1 µF 25 V chimique axial

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 4,7 kΩ
HP : haut-parleur 4 Ω 25 W efficaces minimum

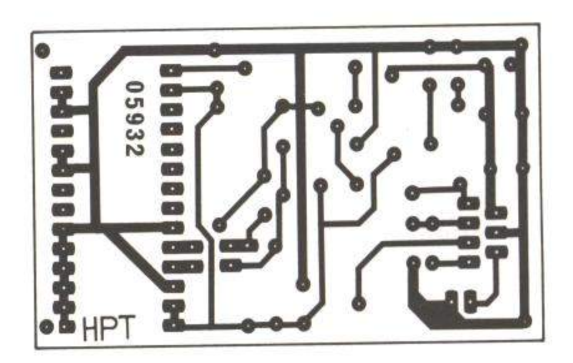


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

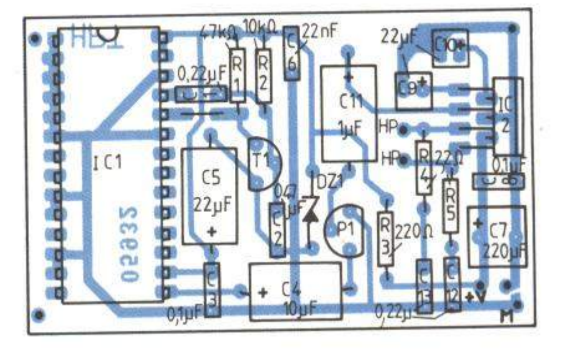
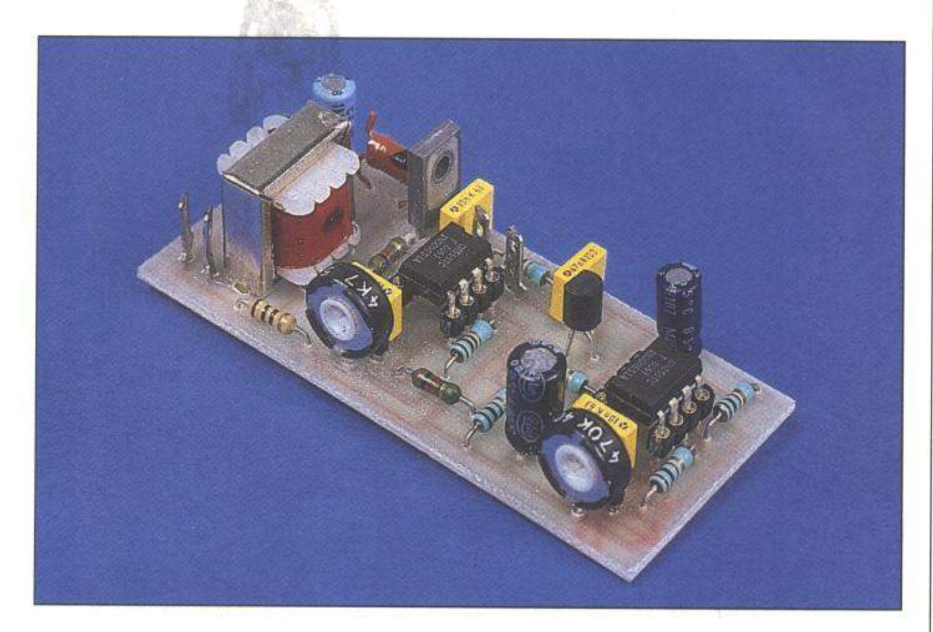


Fig. 3. Implantation des composants.

Repousse-chien à ultrasons

Même si vous n'êtes pas facteur — profession dont les chiens ont horreur, c'est bien connu —, il vous est peut-être déjà arrivé, lors d'une promenade d'agrément, en faisant votre jogging ou du vélo, de vous trouver nez à nez avec un chien à l'air peu engageant.



A quoi ça sert ?

Dans ce cas, la prudence commande de fuir aussi discrètement que possible, à moins de posséder un de ces appareils que l'on trouve de plus en plus facilement dans le commerce et qui, en générant des ultrasons à niveau sonore élevé, éloignent l'animal. C'est un tel système que nous vous proposons de réaliser maintenant.

Comment ça marche ?

Produire des ultrasons n'a rien de bien compliqué puisqu'il suffit d'un banal oscillateur astable, en l'occurrence celui réalisé autour de IC_1, qui n'est autre qu'un 555. Comme la fréquence exacte d'action est mal connue (ou pas connue du tout d'ailleurs), celle-ci est rendue continûment variable grâce à IC_2 dont on n'exploite pas la sortie normale mais la tension de charge du condensateur. Cette dernière est en effet une dent de scie qui module IC_1 en fréquence *via* la patte 5 prévue à cet effet. On produit ainsi des ultrasons variant de 20 à 40 kHz environ, les valeurs extrêmes dépendant de la position exacte de P_1. La vitesse de variation de cette fréquence est, quant à elle, réglée avec P_2.

La partie la plus originale de ce schéma se situe au niveau de l'étage de sortie. En effet, comme notre appareil doit être portable, il est alimenté par une simple pile de 9 V. Pour produire un niveau sonore suffisant avec une aussi faible tension, il faut donc utiliser un artifice simple mais astucieux.

Le transistor T_2 amplifie les signaux carrés produits par IC_1 et les applique au transducteur ultrasonore placé en série avec L_1. On constitue ainsi un circuit oscillant grossier qui permet de disposer de pseudo-sinusoïdes de grande amplitude aux bornes du transducteur. La self L_2, quant à elle, bloque les signaux BF tout en permettant l'alimentation de T_2.

La réalisation

Deux composants méritent attention. Le transducteur est un tweeter piézo à l'exclusion de tout autre type. Peu importe sa référence exacte ; il suffit de choisir le modèle le moins cher et le plus petit que vous trouverez pourvu qu'il « monte » à 40 kHz.

La self L_2, quant à elle, est le primaire d'un transformateur pour jeu de lumières. Ici aussi, peu importe le type exact du transfo pourvu qu'il soit prévu pour un jeu de lumières et que vous utilisiez bien son côté primaire, c'est-à-dire celui réalisé en gros fil.

Le montage fonctionne dès la dernière soudure effectuée. Si vous n'avez pas de « chien test » sous la main, vous pourrez vous en assurer en mettant en place le strap test qui fait descendre la fréquence de fonctionnement. Vous entendrez alors un sifflement dont la fréquence évolue régulièrement au rythme imposé par IC_2.

Les potentiomètres P_1 et P_2 seront laissés à mi-course ou seront ajustés en fonction des résultats de vos expérimentations personnelles sur les chiens du voisinage.

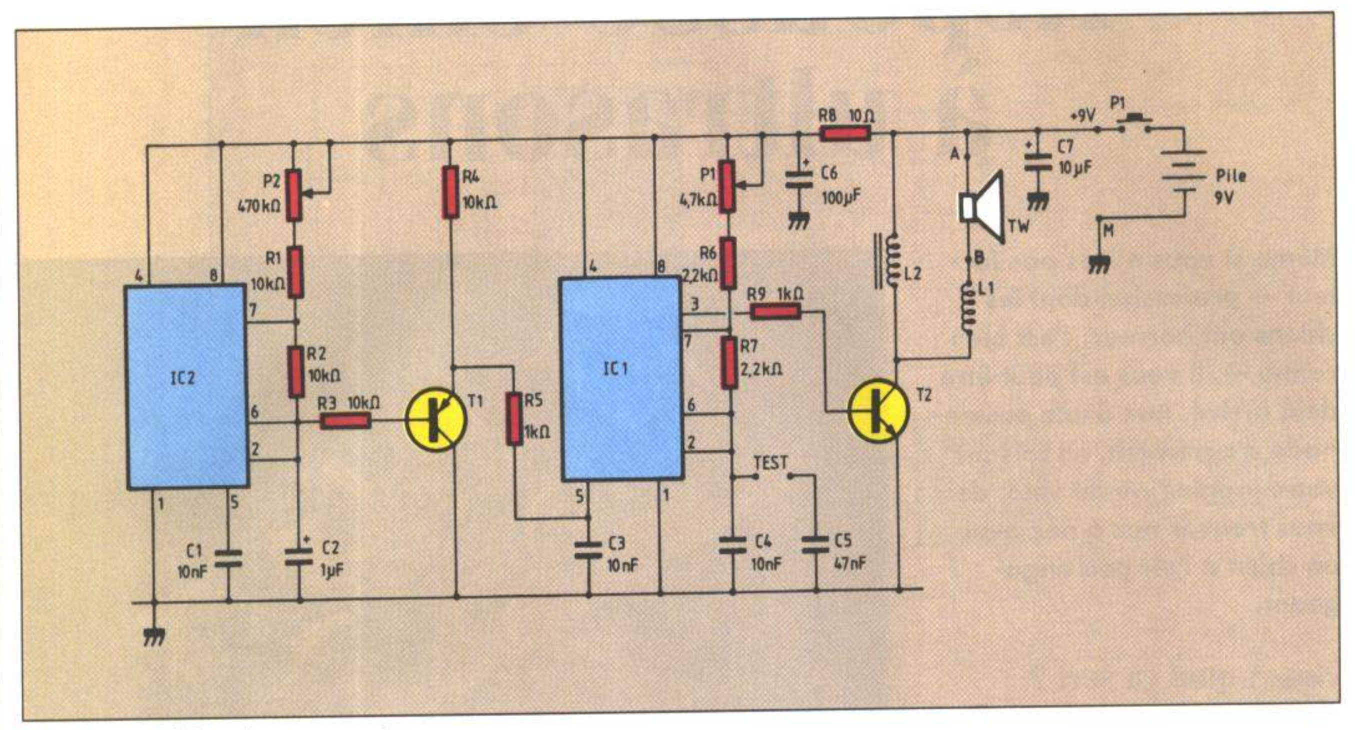


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC1, IC2 : 555
T1 : 2N2907
T2 : BD 137 ou, mieux, BD 139

Résistances 1/4 W 5%

R1, R2, R3, R4 : 10 kΩ
R5, R9 : 1 kΩ
R6, R7 : 2,2 kΩ
R8 : 10 Ω

Condensateurs

C1, C3, C4 : 10 nF céramique ou mylar
C2 : 1 µF 25 V chimique radial
C5 : 47 nF céramique ou mylar
C6 : 100 µF 15 V chimique radial
C7 : 10 µF 25 V chimique radial

Divers

P1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 4,7 kΩ
P2 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 470 kΩ
L1 : self moulée 1 mH
L2 : primaire d'un transfo de jeu de lumières (voir texte)
TW : tweeter piézo 40 kHz (voir texte)
P1 : poussoir, contact en appuyant

Attention ! Ce montage produit des niveaux sonores supérieurs à 105 dB qui peuvent avoir des effets néfastes sur l'audition en cas d'exposition prolongée.
D'autre part, notez que les oreilles des jeunes enfants sont beaucoup plus sensibles que les nôtres aux fréquences hautes ; évitez en conséquence de diriger le transducteur directement vers eux, même pour de courtes périodes d'utilisation.

Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

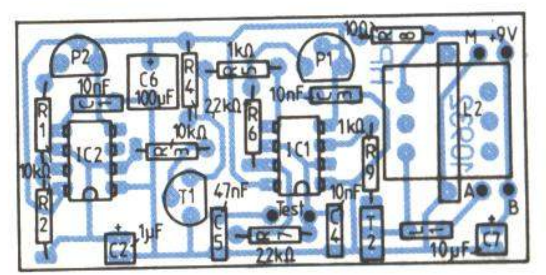
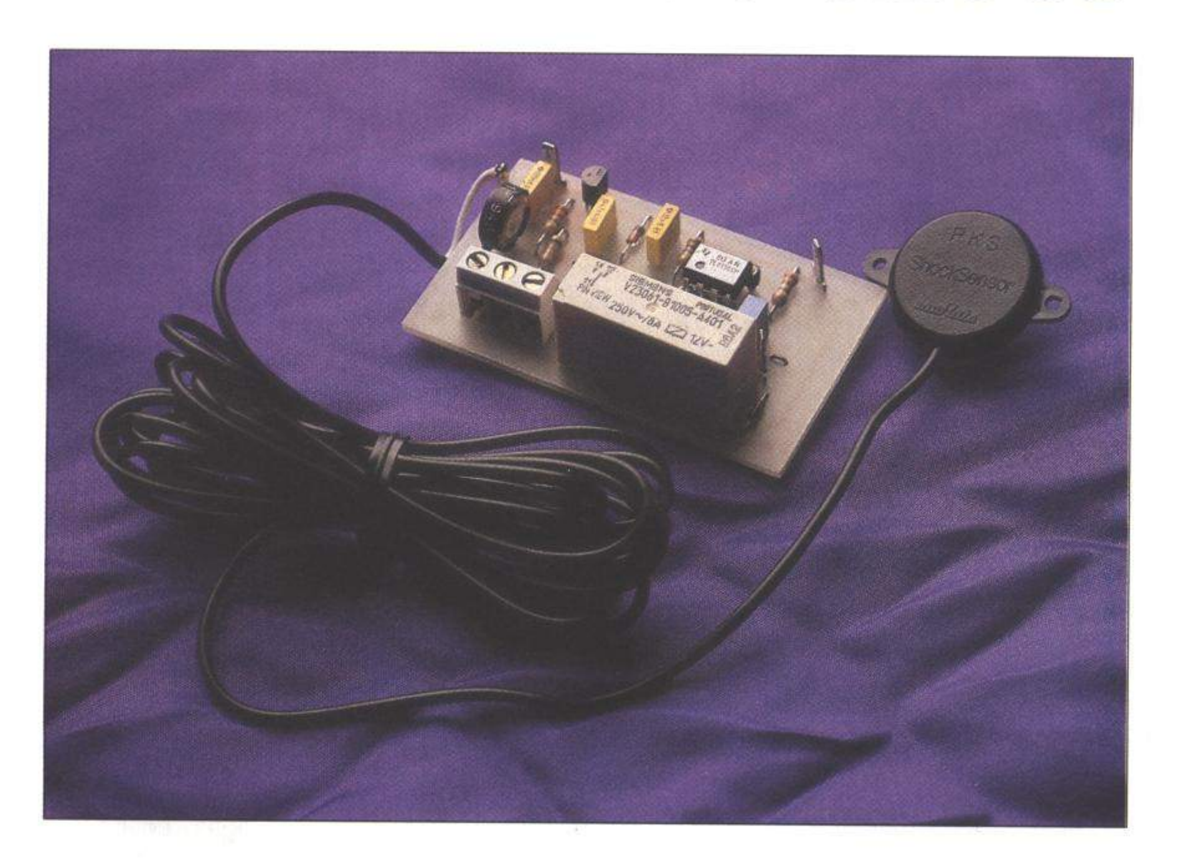


Fig. 3. — Implantation des composants.

Détecteur de chocs



A quoi ça sert ?

Le mot « choc » est ici pris dans son sens propre... Ce montage détecte les chocs et pourra donc être utilisé dans une installation de sécurité, sur une vitre, une porte, etc.

Comment ça marche ?

Le schéma

Le détecteur est un composant que nous avions dans nos tiroirs depuis quelques années. Nous attendions sa diffusion pour l'utiliser ; plus de problème, on le trouve désormais à un prix accessible. Ce capteur met à profit la piézo-électricité d'une céramique. Il se présente comme un buzzer-piézo mais exploite l'effet inverse, c'est-à-dire la génération d'une tension sous l'effet d'une force, cette dernière étant due à une masse qui n'est autre que celle d'un diaphragme.

La tension produite par le capteur est amplifiée par T_1, transmise par le condensateur C_2 à un redresseur qui déclenchera un monostable. Le monostable, circuit intégré très classique, type 555, mais ici dans sa version LINCMOS TLC 555, commande directement le relais. Collé en permanence, il passe en position repos lors de l'arrivée d'une impulsion négative sur la borne 2 du 555 ou en cas de coupure des fils d'alimentation. La durée de collage est déterminée par la résistance R_4 et le condensateur C_4.

Nous avons prévu également une inversion de son fonctionnement, il sera alors alimenté par le transistor T_2 dont la base est polarisée par la sortie 3 du 555 *via* la résistance R_5. Dans ce cas, le strap ne sera pas installé. Un réglage de sensibilité peut être obtenu par le potentiomètre P_1 qui shunte le capteur *via* C_1, formule simple que l'on peut installer ultérieurement et qui n'est pas obligatoire.

La réalisation

Les composants sont montés sur un circuit imprimé, sauf le capteur, livré avec un câble blindé de plus de 2 m de long. Ce câble, terminé par deux cosses à fourche, sera mis à la longueur et soudé sur les cosses d'entrée. Si l'on choisit la version avec relais collé en permanence (on économise dans ce cas deux composants), on n'oubliera pas d'installer le strap S_1. Pour l'autre version, câbler T_2 et R_5 et ne pas mettre S_1. Attention au sens de la diode D_3, une inversion peut être fatale pour CI_1. On alimentera le montage par une tension de 12 V, de préférence régulée. Lors de l'insertion dans un système d'alarme, on veillera

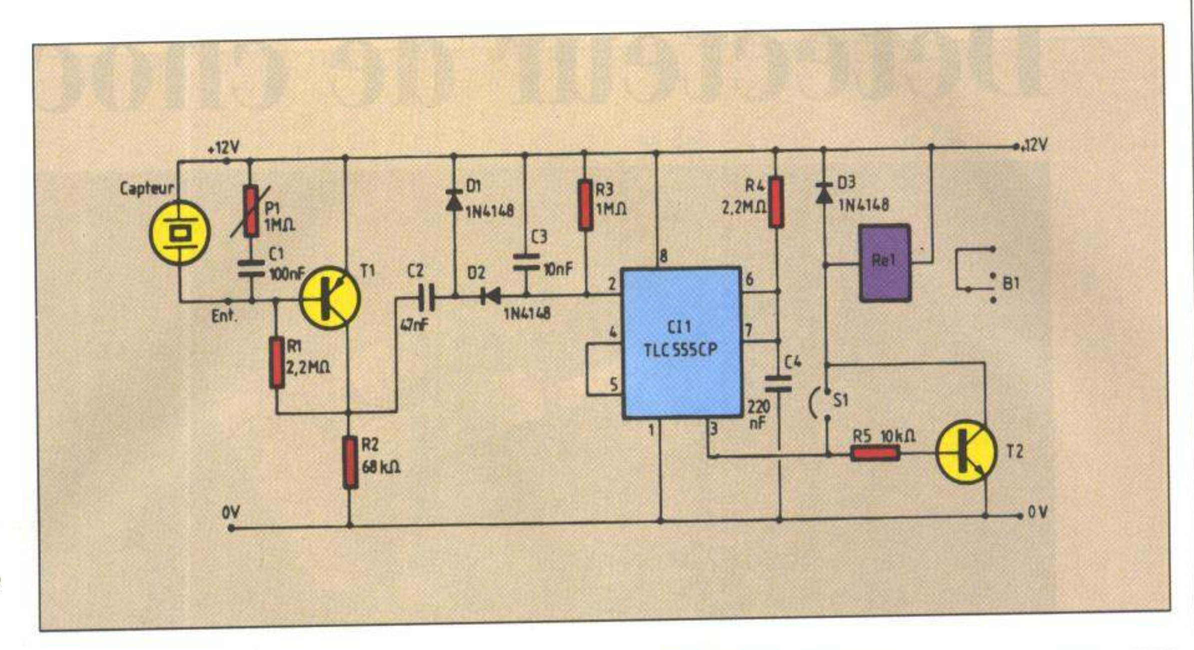


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

à assurer une alimentation de soutien, évitant un déclenchement en cas de panne du secteur.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1, R_4 : 2,2 MΩ
R_2 : 68 kΩ
R_3 : 1 MΩ
R_5 : 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 100 nF MKT 5 mm
C_2 : 47 nF MKT 5 mm
C_3 : 10 nF MKT 5 mm
C_4 : 220 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

T_1 : transistor PNP BC 308
T_2 : transistor NPN BC 548
CI_1 : circuit intégré TLC 555CP
D_1, D_2, D_3 : diode silicium 1N4148

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical 1 MΩ
RE_1 : relais Siemens MSR V23061 B1005 A401* ou Omron G6R-1 12DC*
B_1 : bornier 3 contacts
Capteur : Murata PKS1-4A1*

* *VPC chez Radiospares*

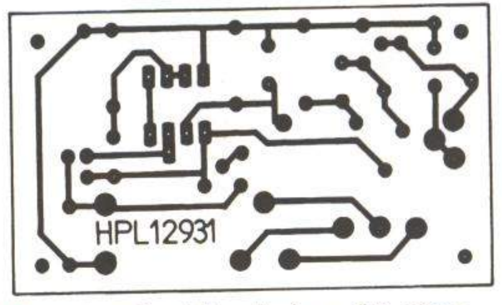


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

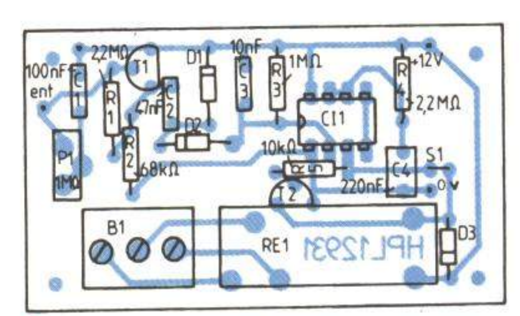
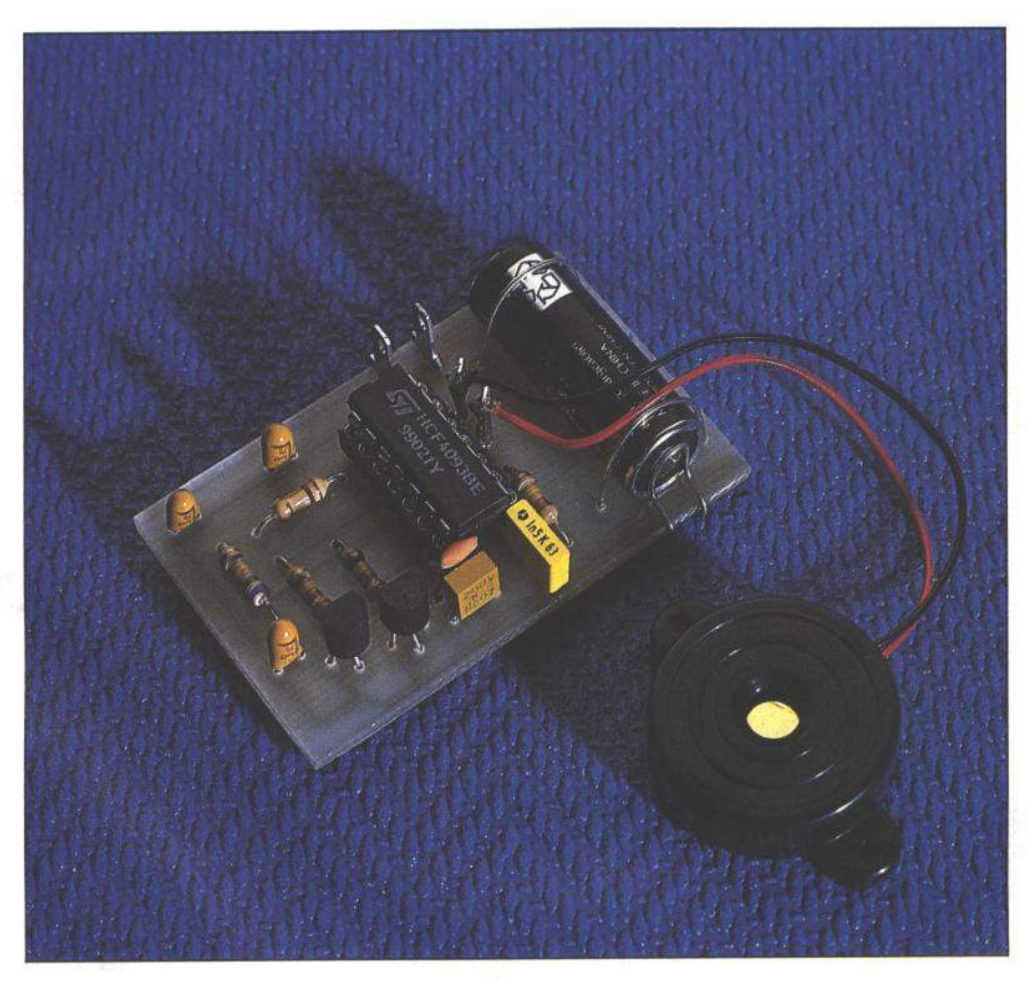


Fig. 3. — Implantation des composants.

Avertisseur ultra-léger... et puissant



Beaucoup de bicyclettes (traduisez VTT) sont livrées sans avertisseur. Vous vous promenez sur une route, brusquement des piétons sont devant vous. Que faire ? Réalisez cet avertisseur puissant et léger (30 g) et presque musical qui vous permettra d'éviter l'accident...

Comment ça marche ?

L'avertisseur proposé utilise un circuit intégré très classique, extrait de la série des CMOS. Il est ici monté en oscillateur ou, plus exactement, ses quatre portes se comportent comme trois oscillateurs, la dernière ayant la lourde tâche d'inverser la phase du signal de sortie afin de doubler la tension de sortie et donc de multiplier par 4 la puissance de sortie... CI_{1c} est monté en oscillateur, les sorties 10 et 11 sont reliées au transducteur de sortie, transducteur de type piézoélectrique. La fréquence (audio) de l'oscillateur est fixée par R_5 et C_6 mais, comme on a installé d'autres condensateurs, on va pouvoir jouer sur la fréquence du signal acoustique. Ce rôle est dévolu à deux oscillateurs.

Le premier entre en service dès la mise sous tension, grâce à la présence du condensateur C_1 installé entre le pôle plus de l'alimentation et les entrées de la porte ; traditionnellement, on utilise la configuration de CI_{1b}, avec un seul condensateur. La version CI_{1a} permet de faire démarrer immé-

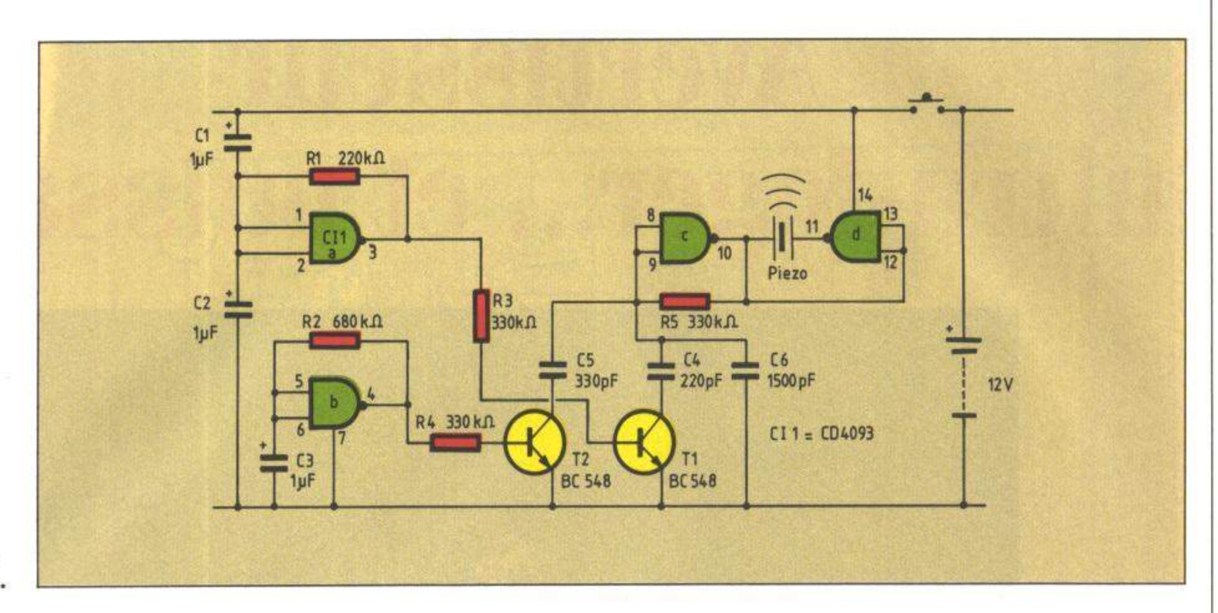


Fig. 1. Schéma de notre montage.

diatement l'oscillation au lieu de présenter une première période trop longue, désagréable à l'oreille. Le premier oscillateur commande l'entrée en service du condensateur C_4 qui vient en parallèle sur C_6 ; un peu plus tard, CI_{1b} se manifeste, et la modulation du son devient nettement plus complexe et passe sur quatre notes en séquence anarchique, presque aléatoire... L'alimentation est confiée à une pile de 12 V cylindrique.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%
R_1 : 220 kΩ R_2 : 680 kΩ R_3, R_4, R_5 : 330 kΩ
Condensateurs
C_1, C_2, C_3 : 1 µF tantale goutte 16 V C_4 : 220 pF céramique C_5 : 330 pF céramique C_6 : 1,5 nF MKT 5 mm
Semi-conducteurs
CI_1 : circuit intégré CD 4093 T_1, T_2 : transistors NPN BC 548
Divers
Buzzer piézo, coffret POZZI type 653, pile 12 V type V23 GA

Réalisation

Le circuit imprimé a été conçu pour être installé dans un coffret de matière plastique. Le transducteur piézo est collé sur ce boîtier. On installera devant le transducteur une plaquette en matière plastique pour éviter une pénétration directe d'eau. On veillera à bien orienter les condensateurs au tantale, ils détestent les inversions de polarité. Vous aurez à réaliser des contacts pour la pile 12 V ; nous avons utilisé de la corde à piano de 5/10e. On prévoira une fixation par du fil fin, la pile entre tout juste dans le boîtier. Le poussoir de commande sera fixé à l'extérieur du boîtier. Un volume sonore très important (genre alarme) peut être obtenu par des HP piézo type Motorola.

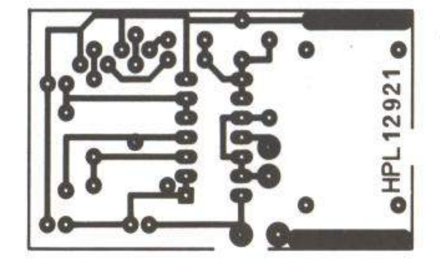


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

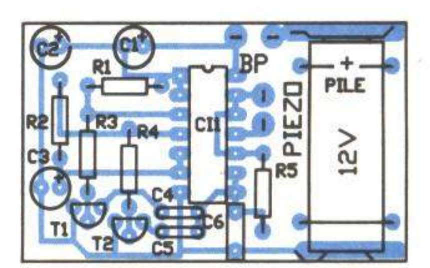
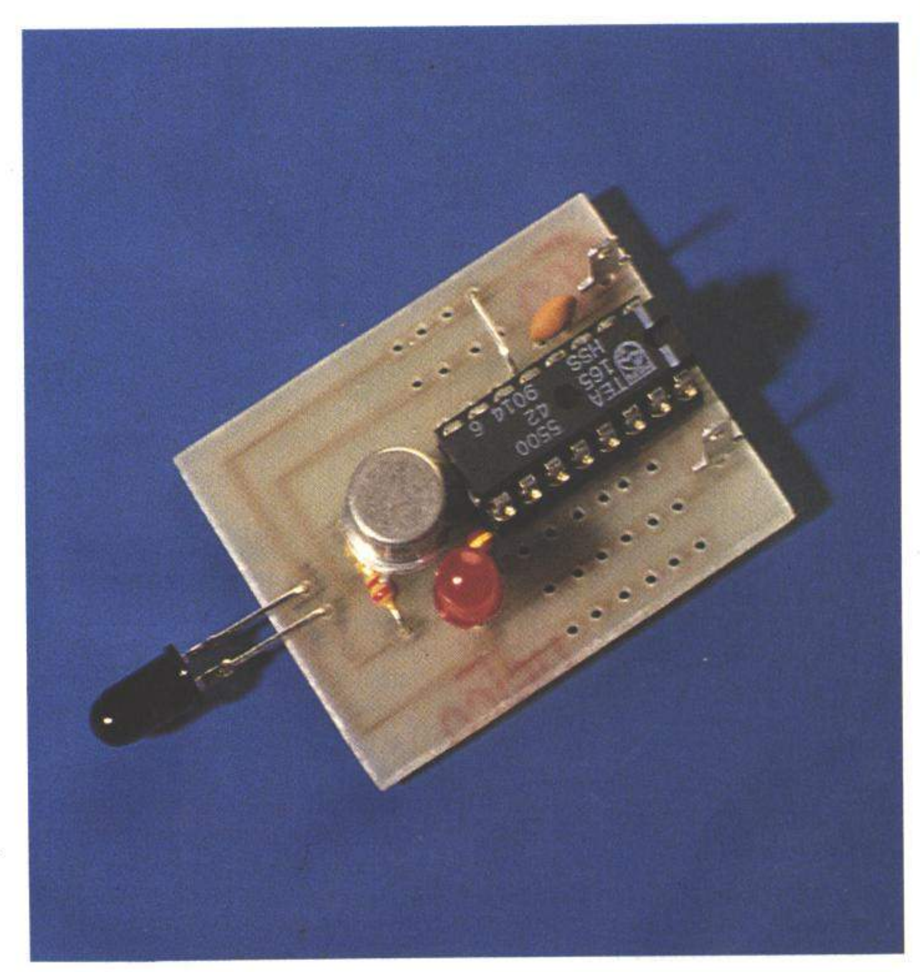


Fig. 3. Implantation des composants.

Clef à infrarouge : l'émetteur

Même si votre voiture n'en est pas équipée, vous connaissez certainement ces porte-clés à infrarouge qui servent à télécommander l'ouverture des serrures des portes dites à condamnation centralisée.
Si quelques « cafouillages » ont eu lieu lors des premières commercialisations de ces produits, il y a de cela quelques années, ce n'est plus le cas aujourd'hui, et les modèles actuellement mis sur le marché sont devenus plus difficiles à falsifier qu'une clef classique.



C'est un montage de ce type que nous vous proposons de réaliser maintenant, mais dont le domaine d'application n'est pas limité à l'automobile. En effet, nous vous proposons un émetteur et le récepteur associé, avec lesquels vous pourrez commander ce que vous désirez (portail motorisé, porte de garage, etc.). Bien sûr, si le porte-clés infrarouge de votre voiture utilise le même circuit que notre montage, vous pourrez aussi très facilement vous en fabriquer un deuxième puisqu'il suffira de coder notre circuit comme lui.

Le schéma

Une grande majorité de porte-clés de ce type, au moins pour ce qui est des voitures européennes, utilise un circuit intégré fabriqué par Philips sous la référence TEA5500. Comme il est disponible à bas prix sur le marché amateur français, c'est bien évidemment lui que nous avons utilisé, d'autant que sa mise en œuvre est fort simple.

Ce circuit est tout à la fois codeur et décodeur selon que sa broche 15 est au + de l'alimentation ou non. Le code est appliqué sur les pattes E1 à E10 et est de type ternaire, c'est-à-dire à trois états : masse ou 0, + V ou 1, et « en l'air » ou « infini ». Cela nous donne la bagatelle de 59 047 possibilités de codage différentes.

Le circuit délivre un train d'impulsions propre à piloter, via un amplificateur de courant, une LED infrarouge. Ces impulsions étant très brèves, il est possible de faire passer un très fort courant dans la LED sans excéder pour cela ses possibilités, ce qui explique la très faible valeur de R_1.
La seconde LED, normale elle, montée en parallèle, mais avec une résistance série de plus forte valeur, permet de visualiser la bonne émission du code et sert ainsi de témoin d'état des piles. Le condensateur C_1 fixe la

fréquence d'horloge interne et sa valeur ne doit pas être modifiée.

La réalisation

Nous avons dessiné un circuit imprimé de petite taille afin que vous puissiez le loger dans un minuscule boîtier que vous accrocherez, pourquoi pas, à un porte-clés dont vous ne conserverez que la chaîne et l'anneau.
Le codage est choisi en reliant par des straps E1 à E10 aux niveaux désirés qui doivent évidemment correspondre à ceux utilisés du récepteur.
A ce propos, attention ! les entrées E1 à E10 qui sont les pattes 14 à 5 dans cet ordre sur l'émetteur voient leur ordre s'inverser sur le récepteur et devenir E10 à E1. De plus, si un niveau + V sur l'émetteur est codé de la même façon sur le récepteur, les niveaux 0 et « infini » sont permutés.
Un exemple concret précise cela aussi bien qu'un long discours en partie basse du schéma.
Notez également que les combinaisons : E1 à E10 au + V et E1 à E9 au + V avec E10 à la masse sont interdites par le fabricant du circuit.
L'alimentation peut se faire sous toute tension comprise entre 3 et 6 V. La durée de vie de la pile sera très longue, car le montage ne consomme que pendant la très faible durée d'émission du code.

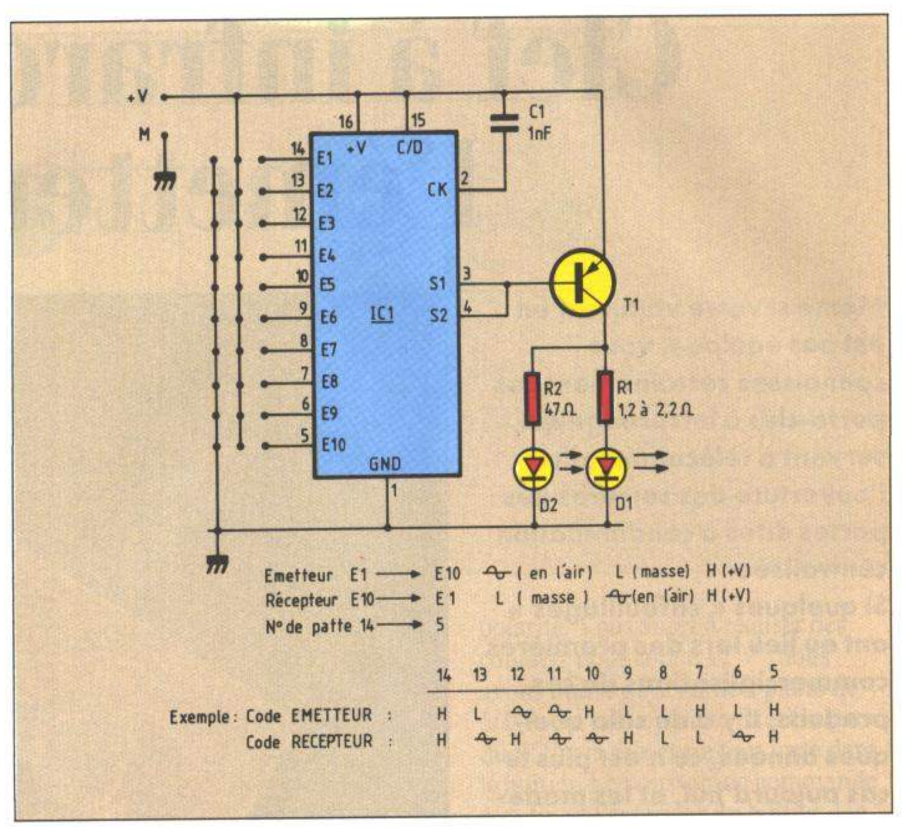


Fig. 1. – Schéma de notre montage et principe de codage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : TEA5500
T_1 : 2N2907A ou 2N2905A
D_1 : LED infrarouge, par exemple CQY89
D_2 : LED visible quelconque

Résistances 1/4W 5 %

R_1 : 1,2 à 2,2 Ω selon portée désirée
R_2 : 47 Ω

Condensateurs

C_1 : 1 nF céramique

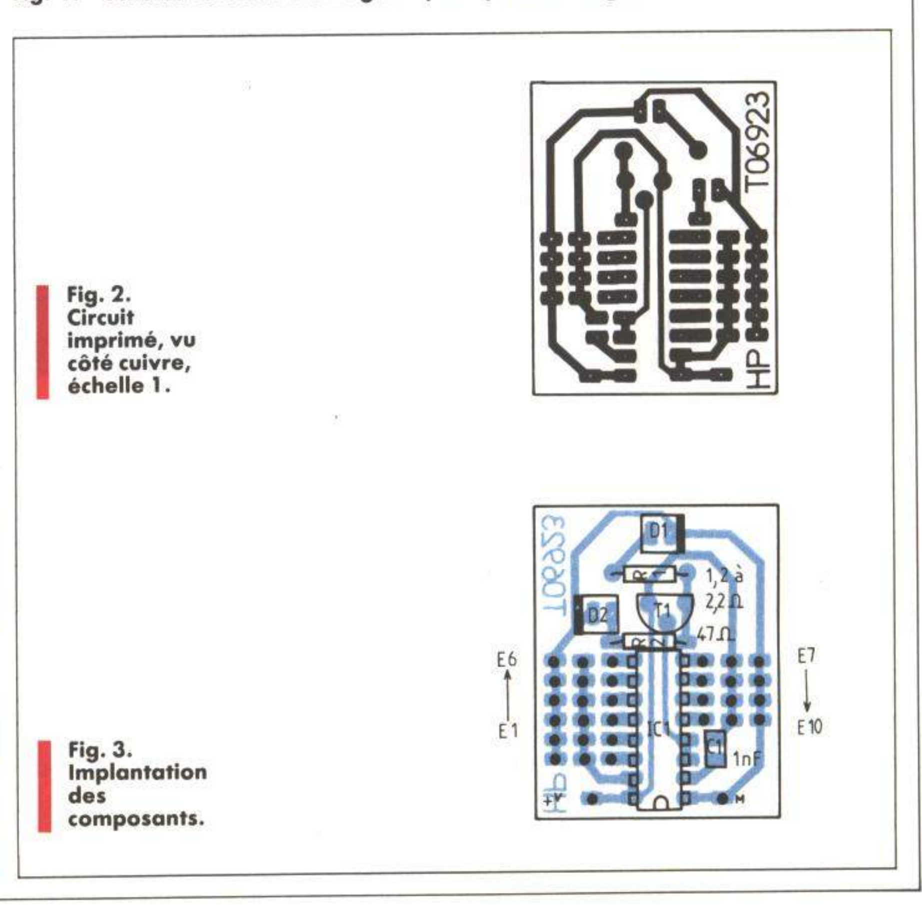
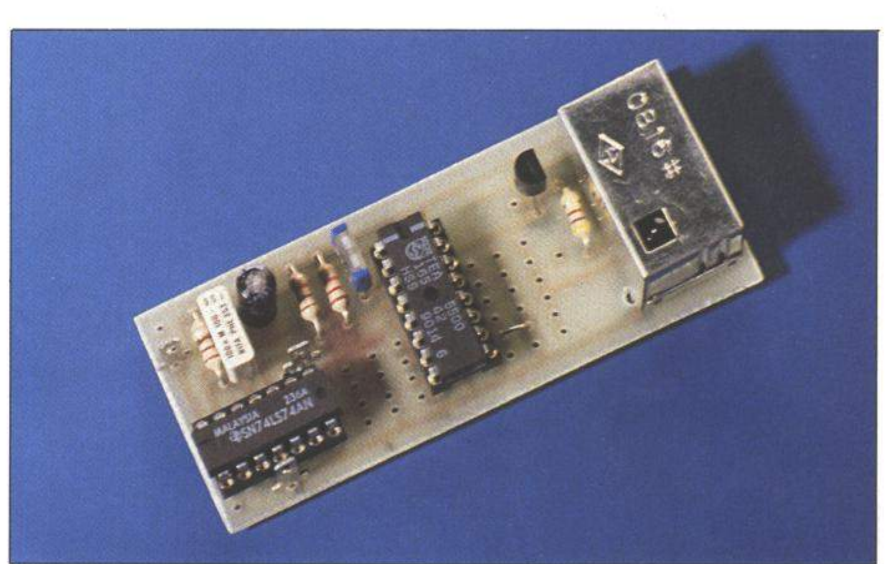


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Fig. 3. Implantation des composants.

Clef à infrarouge : le récepteur

Destiné à fonctionner avec l'émetteur décrit par ailleurs dans ces pages, ce récepteur peut aussi être utilisé avec le porte-clés de commande des portes de votre voiture si ce dernier est équipé d'un TEA5500. Quel en est l'intérêt, nous direz-vous ? Tout simplement de permettre, par exemple, de faire ouvrir le portail ou la porte du garage avec le même boîtier que celui utilisé pour la voiture. Cela évite de se déformer les poches...



Le schéma

Malgré la spécificité du TEA 5500, le schéma est un peu plus compliqué que celui de l'émetteur ; pour deux raisons, il faut adjoindre au circuit un (bon) récepteur à infrarouge, et il faut également prévoir une circuiterie de sortie. En effet, comme le TEA 5500 a été prévu pour les serrures de voiture, il ne délivre sur ses sorties, au nombre de deux, différentes de surcroît, que des impulsions de durée relativement courte. Nous lui avons donc adjoint une bascule de mémorisation facilitant son interfaçage avec tout circuit annexe de votre choix.

Le récepteur infrarouge est un minuscule module vendu prêt à l'emploi. Il est intégralement contenu dans un boîtier métallique formant blindage, et contient la LED réceptrice infrarouge et l'amplificateur de mise en forme des signaux, le tout étant alimenté en 5 V.

Compte tenu du fait que la patte 15 du TEA5500 sert tout à la fois d'entrée et de sélecteur de mode de fonctionnement du circuit, il faut l'attaquer par un montage à collecteur ouvert en mode réception, d'où la présence de T_1.

Les sorties du TEA5500 disponibles en pattes 3 et 4 passent au niveau bas à tour de rôle pour chaque réception d'un code valide. Nous les avons fait agir sur les entrées de mise à zéro et de mise à un (reset et preset en bon anglais !) d'une bascule D dont la sortie Q (ou Q barre selon vos besoins) change ainsi d'état lors de chaque réception de code et reste dans le même état entre deux réceptions. C'est ainsi beaucoup plus facile à exploiter.

Pour que le montage démarre toujours dans la même position, la cellule R_4-C_3 assure un prépositionnement de la bascule par action sur son entrée d'horloge.

Réalisation

Aucune difficulté particulière n'est à signaler si l'on utilise le circuit que nous avons dessiné à cet effet. Tout au plus pouvez-vous éprouver quelques problèmes pour trouver le récepteur à infrarouge. Le nôtre vient de chez Sélectronic à Lille. Le condensateur C_2, qui joue le même rôle que sur l'émetteur, a bien une valeur triple par rapport à ce dernier. Il n'y a pas de faute d'impression !

Le circuit intégré IC_2 doit théoriquement être en version HC, mais nous avons réussi à faire fonctionner aussi de nombreux exemplaires en version LS. Si vous devez acheter ce circuit, prenez donc un HC, mais si vous avez des LS dans vos tiroirs essayez-les avant !

L'alimentation doit être faite sous 5 V, le montage ne consommant que quelques milliampères. Cette tension est à prélever sur le montage qui fait suite ; montage dont la conception est laissée à votre imagination, car elle dépend de vos besoins.

Le fonctionnement est immédiat sous réserve que le circuit soit codé de la

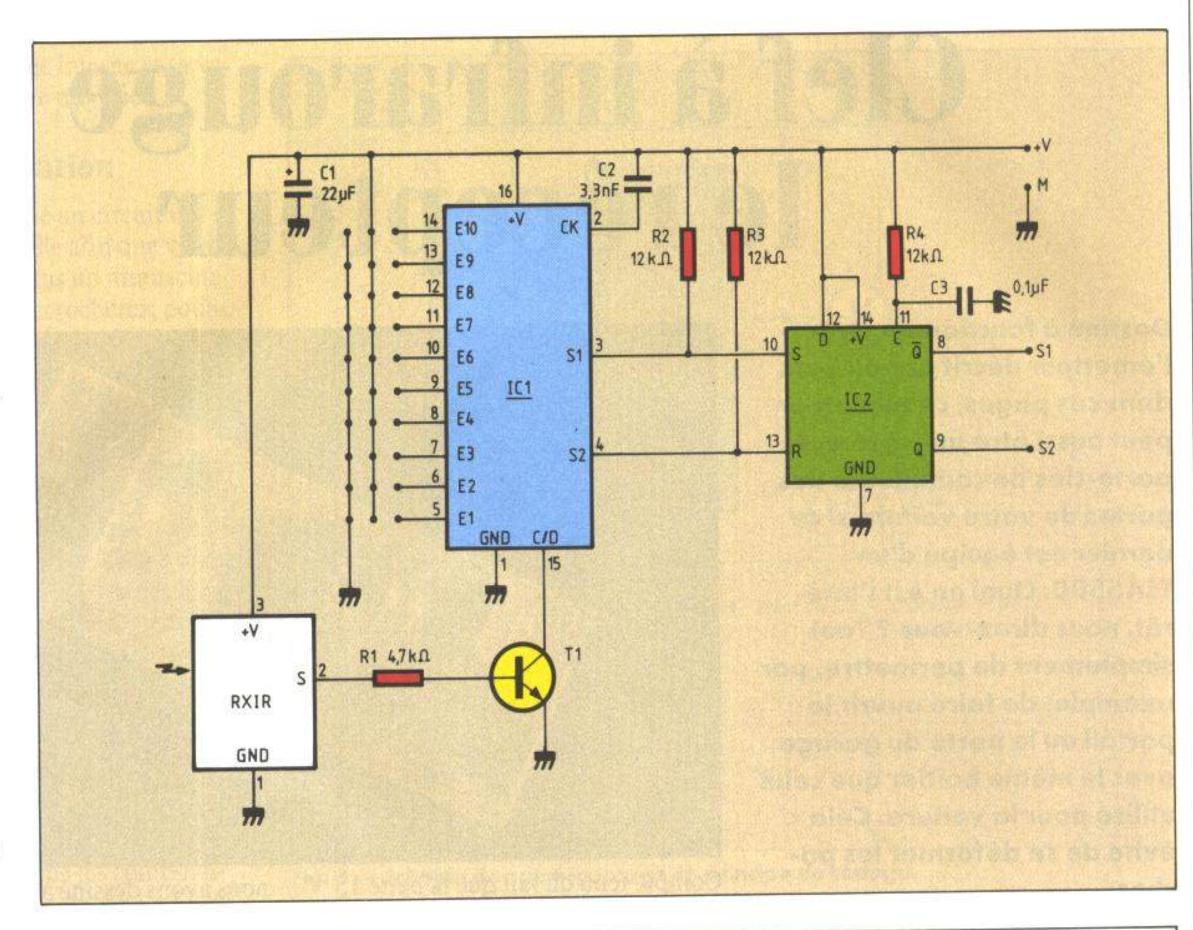


Fig. 1. Schéma de notre montage.

même façon que l'émetteur qui lui est associé. Revoyez à ce propos ce que nous avons écrit dans la description quant à l'inversion de l'ordre des pattes E1 à E10 et des niveaux bas et infini.

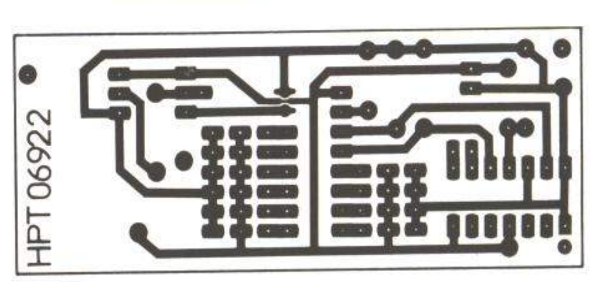


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs
IC_1 : TEA5500 **IC_2 : 74HC74 (éventuellement 74LS74, voir texte)** **T_1 : BC547, 548, 549** **RX1R : module récepteur infrarouge (Sélectronic)**

Résistances 1/4W 5%
R_1 : 4,7 kΩ **R_2, R_3, R_4 : 12 kΩ**

Condensateurs
C_1 : 22 µF 25 V chimique axial **C_2 : 3,3 nF céramique** **C_3 : 0,1 µF mylar**

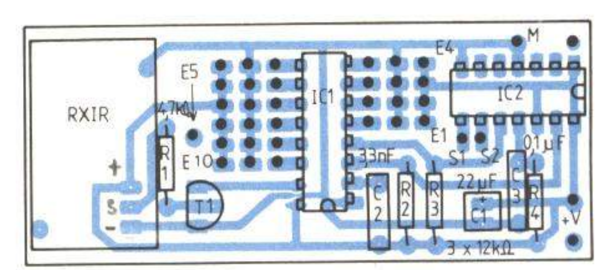
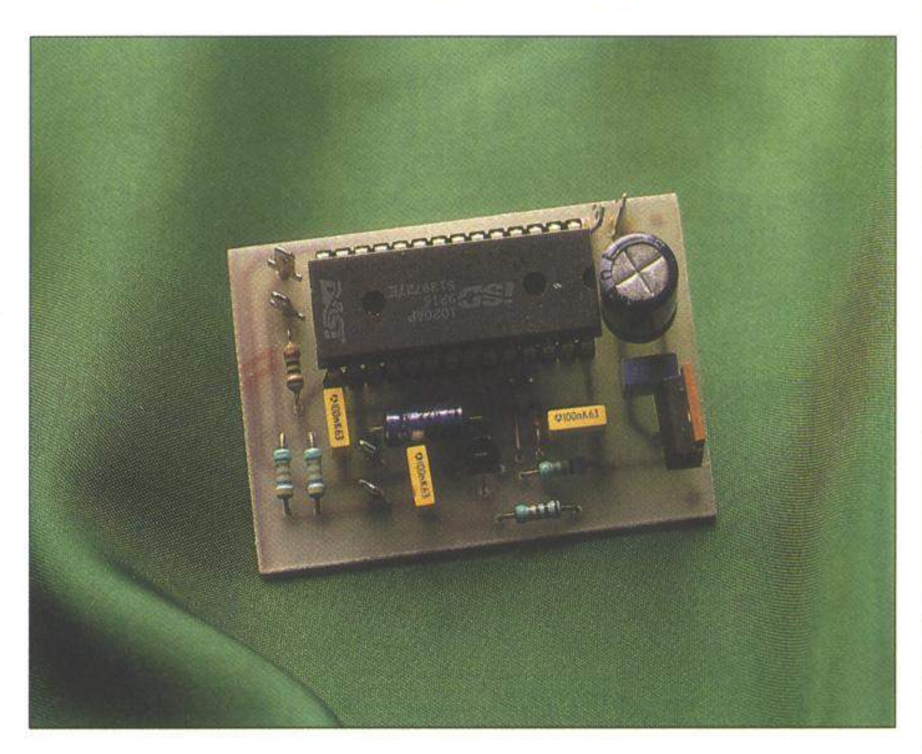


Fig. 3. – Implantation des composants

Une sonnette qui parle

A quoi ça sert ?

Si vous fréquentez un peu les rayons consacrés aux sonnettes de porte dans les grands magasins de bricolage, vous avez certainement constaté que les fabricants rivalisaient d'ingéniosité pour vous proposer des appareils aux sonorités les plus diverses sinon originales.
Nous vous proposons aujourd'hui de réaliser une sonnette dont il vous sera possible de personnaliser intégralement la sonorité générée puisqu'elle fait appel aux célèbres circuits de numérisation de sons ISD 10XX. Vous pourrez donc lui faire reproduire n'importe quel son ou morceau de musique, bien sûr, mais aussi un message parlé puisque ces circuits s'y prêtent à merveille et avec une qualité digne d'un petit magnétophone à cassettes.



Comment ça marche ?

Le schéma

Le schéma reste très simple puisque le circuit n'est utilisé qu'en mode reproducteur de sons. En revanche, pour fonctionner comme une vraie sonnette, notre montage doit pouvoir être déclenché par une impulsion (l'appui sur un poussoir) et doit générer son message jusqu'à la fin.
Un transistor MOS extérieur T_1 est utilisé pour compléter la logique interne de l'ISD. Il est déclenché par le poussoir P et est maintenu conducteur pendant la diffusion du message grâce aux résistances R_2 et R_3. En fin de message, l'impulsion EOM assure son blocage *via* la diode D_1.
En procédant de la sorte et en agissant sur la patte PD et l'ISD qui permet de le mettre en mode faible consommation, on bénéficie d'une consommation au repos de 10 µA seulement.
Afin de pouvoir être alimenté par un transfo de sonnette classique qui délivre en général n'importe quoi entre 9 et 12 V, sinon plus, un régulateur intégré trois pattes classique fournit 5 V stabilisés à l'ISD qui ne tolère pas de tension supérieure.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème, l'ISD 10XX étant maintenant un circuit bien connu. Comme pour tous les montages qui y font appel, on peut utiliser ici un 1012, un 1016 ou un 1020, selon que l'on veut disposer de 12, 16 ou 20 secondes de sons.
Le régulateur intégré n'a pas besoin de radiateur puisque la durée de fonctionnement du montage reste très faible par rapport à son temps de repos. Aucun échauffement n'est donc à craindre même si votre transfo de sonnette est très « musclé ». A ce propos, vérifiez tout de même qu'il ne délivre pas plus de 25 V et qu'il vous fournit bien une tension continue. Si tel n'était pas le cas, un pont moulé 100 V 500 mA, ou plus, placé à sa sortie résoudrait le problème. Le filtrage, est quant à lui, assuré sur notre circuit par le condensateur C_5.
Si vous trouvez un haut-parleur de 16 Ω, la résistance R_1 est inutile et vous bénéficierez à ce moment-là d'une plus grande puissance. Dans le cas d'un haut-parleur de 8 Ω, R_1 doit être mise en place.
Vous l'avez certainement compris, ce montage n'est que lecteur d'ISD 10XX. Il vous faut donc enregistrer au préalable le contenu de votre circuit. Pour ce faire, nous vous recommandons notre montage flash 08934 du numéro d'août 1993 qui vous permettra, pour une dépense modique, d'enregistrer le contenu de tous les ISD 10XX que vous pourrez ensuite utiliser dans cette sonnette ou ailleurs. Les applications de ce circuit ne manquent pas. Il suffit juste d'un peu d'imagination...

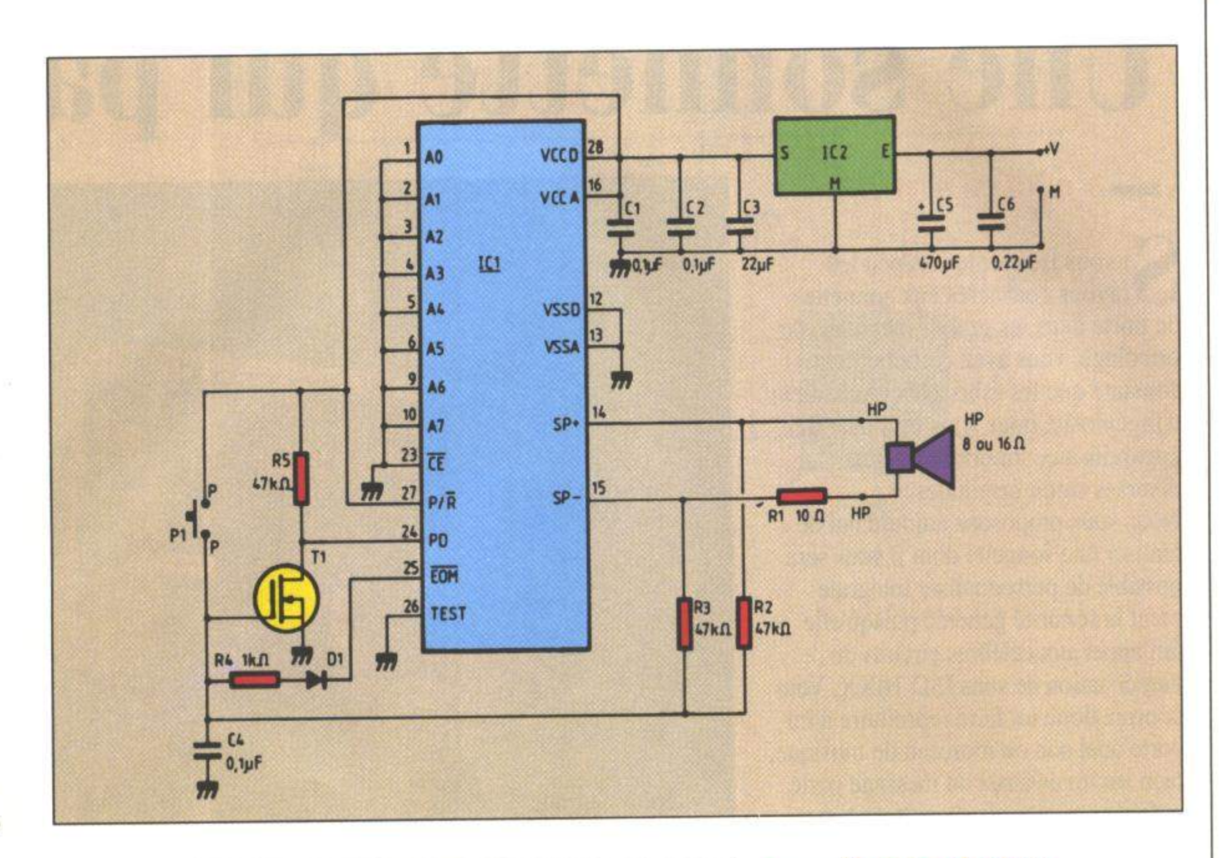


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

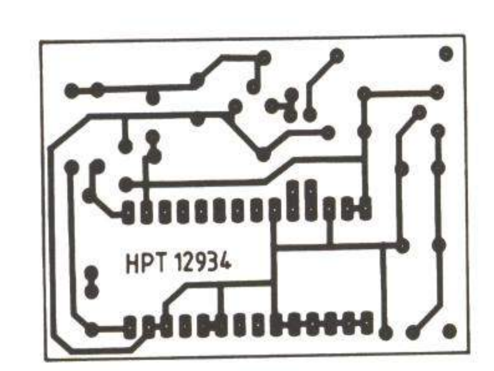


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

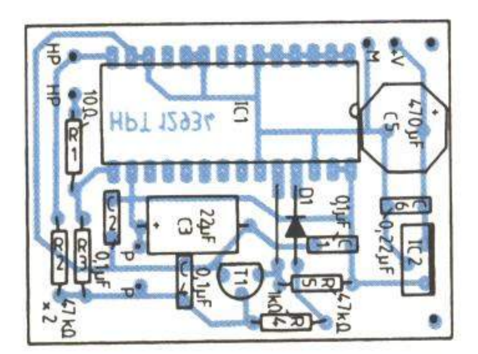


Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ISD 1012, ISD 1016 ou ISD 1020
IC_2 : 7805 (régulateur + 5 V, 1 A, boîtier TO 220)
T_1 : 2N6660 ou équivalent
D_1 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 10 Ω
R_2, R_3, R_5 : 47 kΩ
R_4 : 1 kΩ

Condensateurs

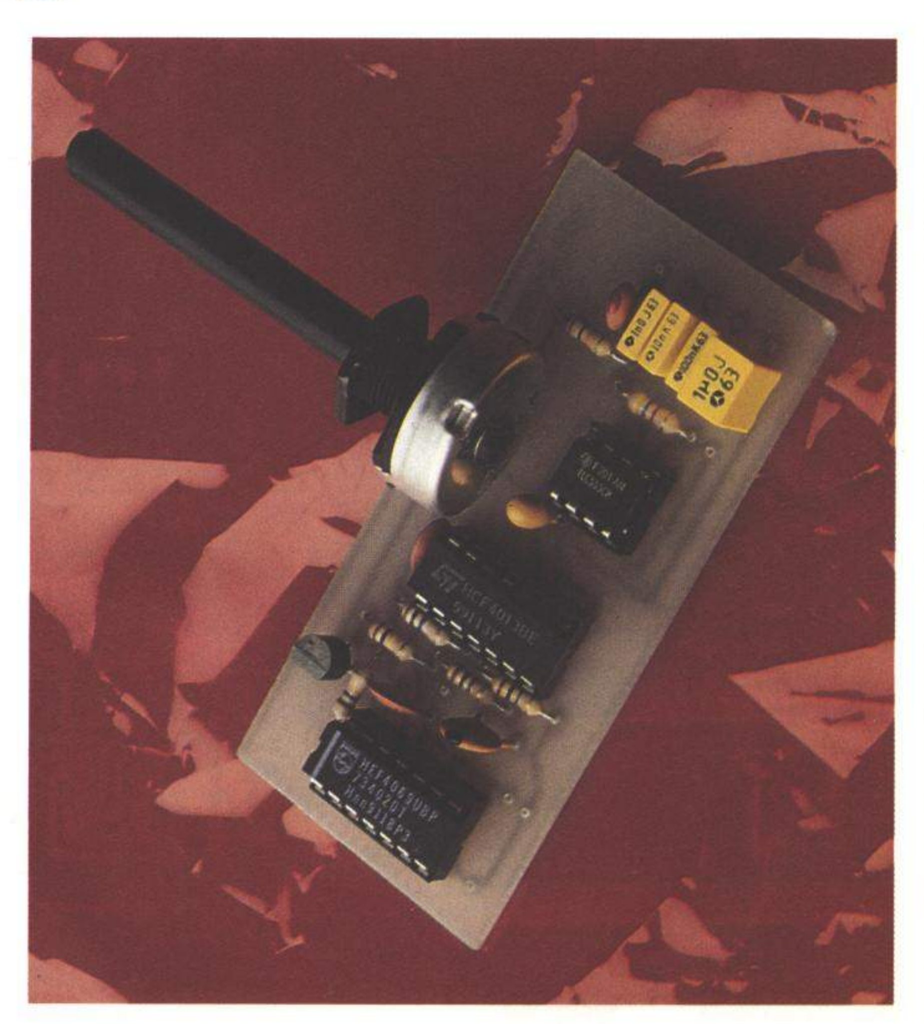
C_1, C_2, C_4 : 0,1 µF mylar
C_3 : 22 µF 25 V chimique axial
C_5 : 470 µF 25 V chimique radial
C_6 : 0,22 µF mylar

Divers

HP : haut-parleur de 8 Ω ou 16 Ω (dans ce cas, R_1 = 0 Ω)
P_1 : poussoir, contact en appuyant

Générateur de signaux carrés

Nous vous proposons ici un petit générateur de signaux carrés, il délivre des signaux vraiment carrés et dont la tension de sortie varie très rapidement : moins de 40 ns. Il peut s'alimenter par piles de 3 à 6 V et se mettra en route du bout du doigt.



Comment ça marche ?

Le générateur de base est un TLC 555, temporisateur, en version faible consommation et basse tension. P_1 joue progressivement sur la fréquence d'oscillation, R_1 permet d'obtenir un rapport de fréquence de 1 à un peu plus de 10. Le commutateur sélectionne la plage de fréquence. On couvre ici une plage de 3 Hz à 300 kHz environ. CI_3 oscille à une fréquence double de celle de sortie. La fréquence étant proportionnelle au produit RC, ici approximativement $(P_1 + R_4) \times C$ (4 à 8), on pourra modifier la plage de variation dans les limites permises par le circuit intégré. CI_1 est une double bascule, un côté est monté en diviseur par 2 et reçoit la sortie du temporisateur : entrée d'horloge en 11, sortie du signal carré en 13, l'autre sert d'interrupteur à effleurement, on entre sur T, ou plus exactement entre T et la masse. Les composants périphériques servent à mettre le circuit en veille au moment de la mise en place des piles. CI_2 est un sextuple inverseur dont tous les éléments sont câblés en parallèle, il sert d'amplificateur de puissance. Nous n'avons pas installé de voyant témoin de fonctionnement, gros consommateur d'énergie.
La consommation à l'arrêt est inférieure à une dizaine de microampères, en marche, on passe à 400 µA environ, une consommation qui dépend aussi de la fréquence.

Réalisation

Le générateur sera réalisé en deux éléments : l'électronique proprement dite et le commutateur : nous n'avons pas installé ce dernier sur le circuit imprimé, vous utiliserez celui que vous avez sous la main, avec moins de gammes si vous le désirez. Le contact de mise en marche sera un bouton-poussoir ou deux fils de cuivre placés parallèlement, l'un au point T, l'autre au zéro de l'alimentation.
Un étalonnage pourra être fait en utilisant un oscilloscope, un fréquencemètre, un autre générateur. On peut éventuellement installer en sortie un potentiomètre de 4 700 Ω pour ajuster le niveau et ajouter un condensateur de liaison en série avec la sortie pour éliminer la composante continue.

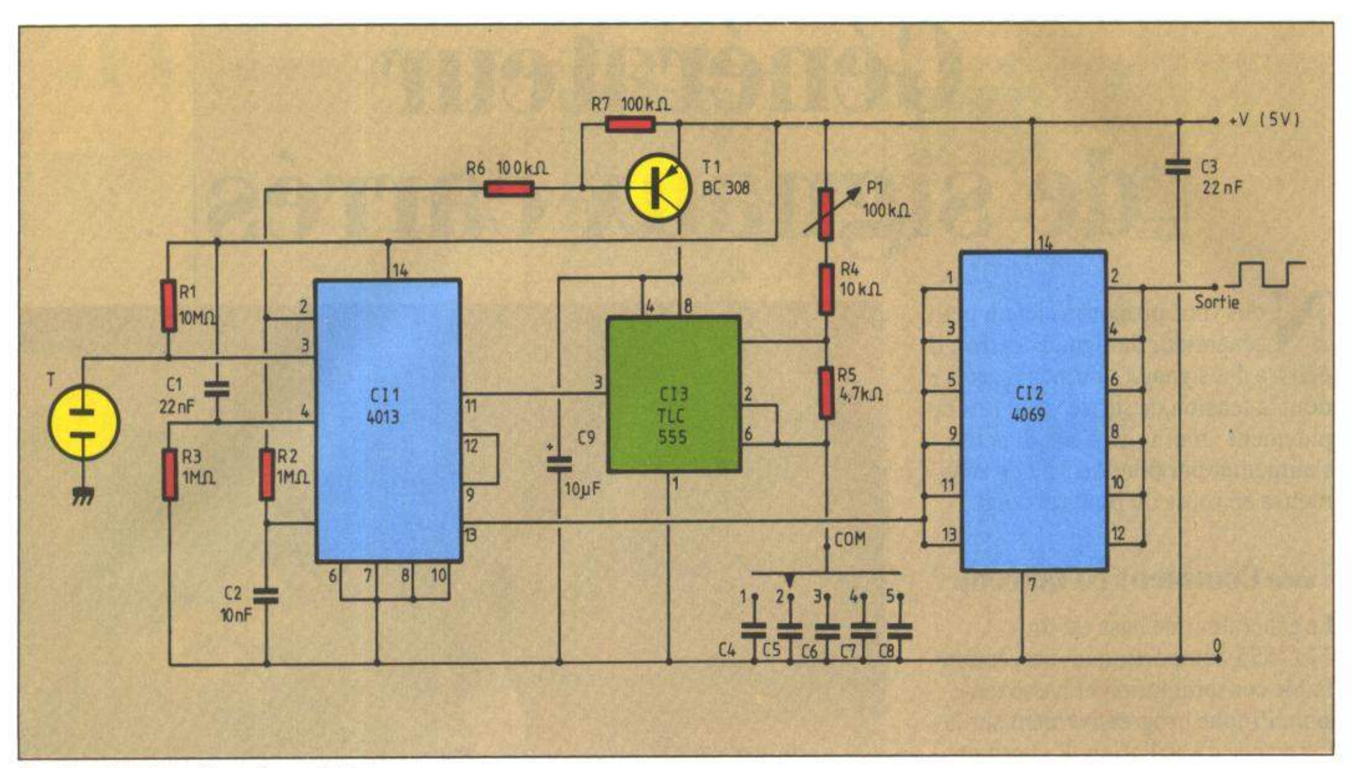


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%
R_1 : 10 MΩ
R_2, R_3 : 1 MΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 4,7 kΩ
R_6, R_7 : 100 kΩ

Condensateurs
C_1, C_3 : 22 nF céramique
C_2 : 10 nF céramique
C_4 : 1 µF MKT 5 mm
C_5 : 100 nF MKT 5 mm
C_6 : 10 nF MKT 5 mm
C_7 : 1 nF MKT 5 mm
C_8 : 100 pF céramique
C_9 : 10 µF tantale goutte 6,3 V

Semi-conducteurs
T_1 : transistor PNP BC 308
CI_1 : 4013
CI_2 : 4069
CI_3 : TLC 555

Divers
P_1 : potentiomètre 100 kΩ
Commutateur 1 circuit, 5 positions

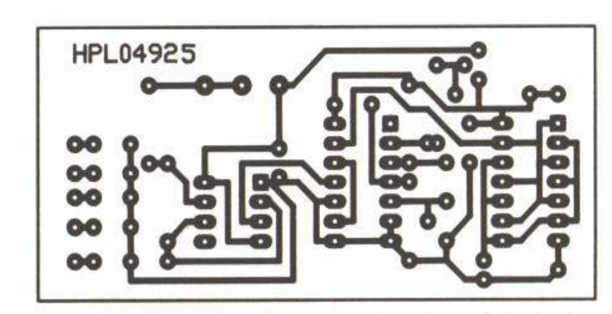


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

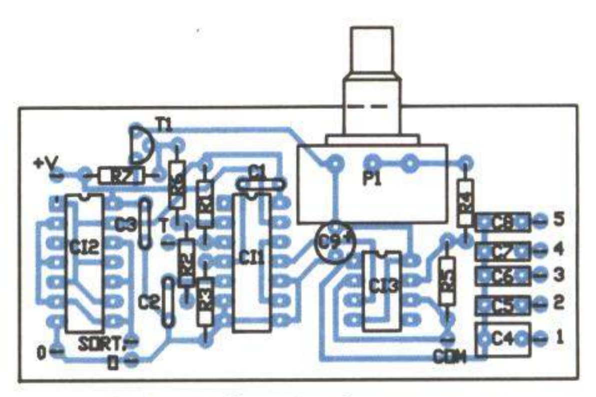
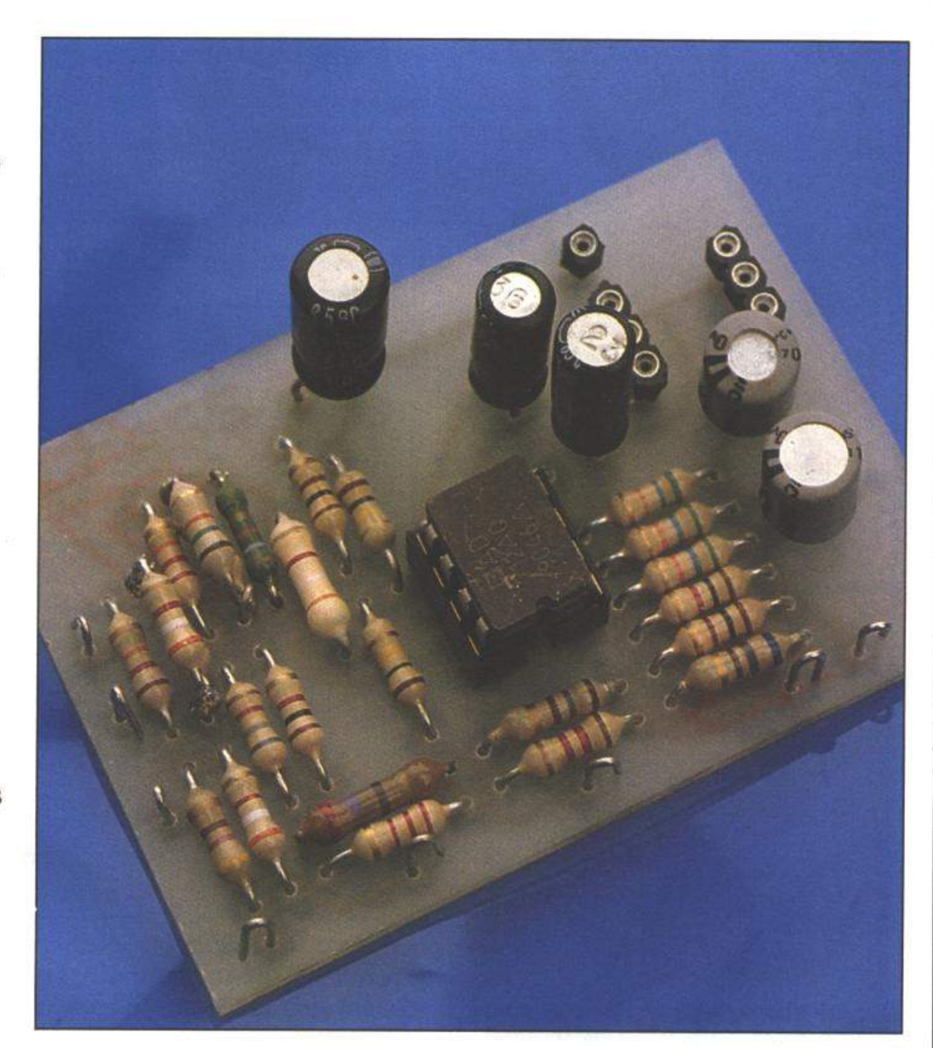


Fig. 3. – Implantation des composants.

Amplificateur à gain commutable

Cet amplificateur à gain commutable sera par exemple utilisé devant un multimètre pour en augmenter la sensibilité, on peut aussi l'utiliser en amplificateur de micro. Particularité : son gain est commutable de 5 en 5 dB et ce gain bénéficie d'une bonne précision.



Le schéma

Il n'est pas vraiment original ! Nous sommes en fait partis d'un double amplificateur opérationnel et avons utilisé les deux parties. La section droite est celle à gain variable et comme il nous restait un amplificateur, nous l'avons utilisé comme ampli à entrée symétrique, une symétrie que l'on n'utilisera pas obligatoirement. On peut en effet mettre l'un des deux points d'entrée à la masse, de préférence celle correspondant à la masse de sortie. Le gain du premier étage est égal à 1. L'impédance de sortie de l'ampli est très basse et ne vient pas perturber la valeur du gain. La résistance R_{22} et celle déterminée par la position du commutateur (1 circuit, 10 positions) vont fixer la valeur du gain. Ce dernier est fixé par le rapport R_{22}/R, R étant la résistance variable. Pour le gain de 40 dB, c'est-à-dire 100, ce gain sera de 100/1 : R_{22}/R_5. Toutes les autres valeurs sont constituées par l'association en série de deux résistances de la série E24. Le montage est alimenté en ± 15 V. Le circuit intégré utilisé pour cette réalisation est un Bifet AD712 signé Analog Devices, son brochage est universel, cet intégré peut être remplacé par la plupart des doubles amplificateurs : LF 33, TLO72 par exemple.

La réalisation

Comme vous pouvez le voir sur la photo, nous utilisons des résistances à 5 %. En fait, elles ont été vérifiées à l'aide d'un multimètre numérique et ont une précision réelle meilleure que 1 %. Pour certaines valeurs que nous n'avions pas en stock, nous avons utilisé un couplage parallèle donnant une valeur équivalente. L'association série de deux valeurs a été prévue sur le circuit imprimé, pas celle de composants en parallèle. Il est préférable bien sûr d'utiliser des composants ayant la bonne valeur nominale. Si vous n'avez pas besoin de cette progression de 5 en 5 dB, vous n'êtes pas obligé d'utiliser tous les points à votre disposition.

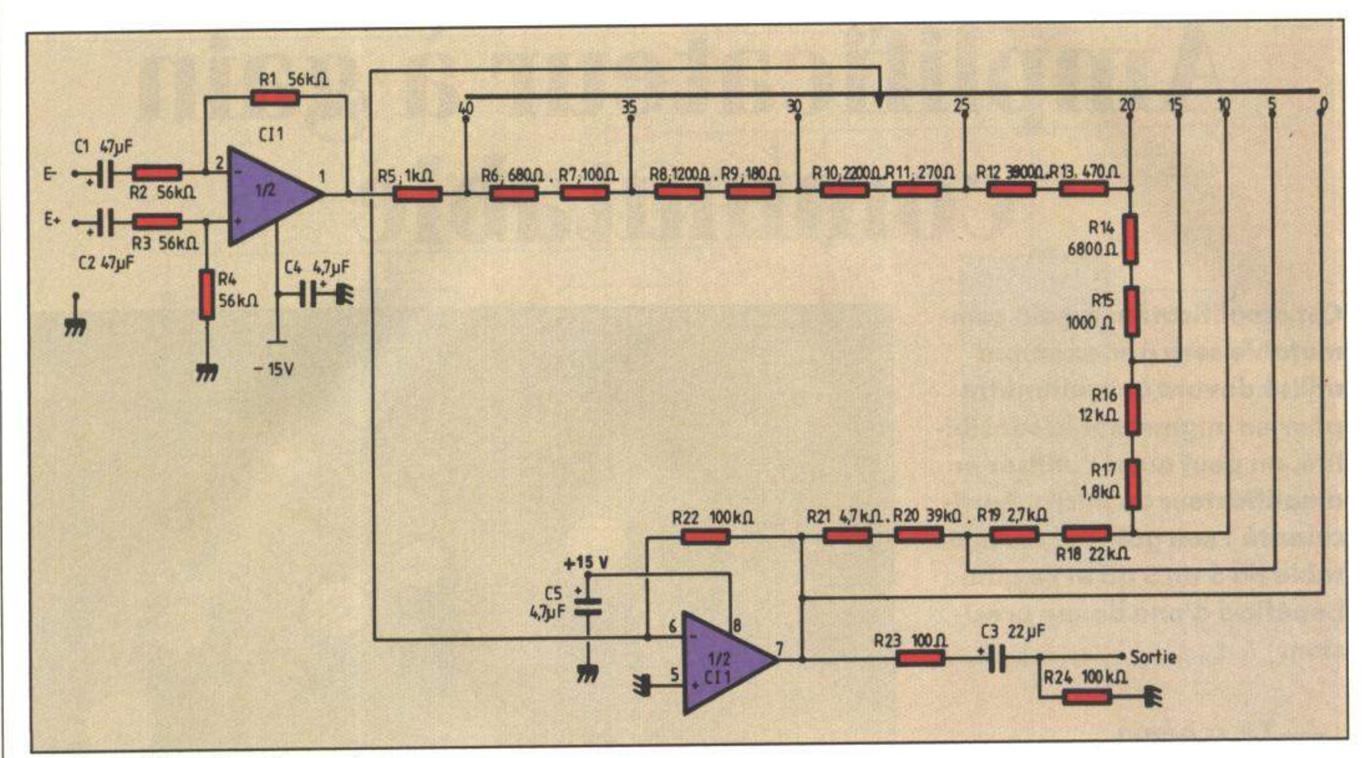


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W (ou 5 % triées)

R_1, R_2, R_3, R_4 : 56 kΩ	
R_5, R_{15} : 1 kΩ	
R_6 : 680 Ω	R_{16} : 12 kΩ
R_7 : 100 Ω	R_{17} : 1,8 kΩ
R_8 : 1,2 kΩ	R_{18} : 22 kΩ
R_9 : 180 Ω	R_{19} : 2,7 kΩ
R_{10} : 2,2 kΩ	R_{20} : 39 kΩ
R_{11} : 270 Ω	R_{21} : 4,7 kΩ
R_{12} : 3,9 kΩ	R_{22} : 100 kΩ
R_{13} : 470 Ω	R_{23} : 100 Ω 5 %
R_{14} : 6,8 kΩ	R_{24} : 100 kΩ 5 %

Condensateurs

C_1, C_2 : 47 µF chimique radial 16 V
C_3 : 22 µF chimique radial 16 V
C_4, C_5 : 4,7 µF chimique radial 16 V

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré AD 712 Analog Devices ou TL072, LF 353

Divers

Commutateur 1C, 12 positions, réglé à 9

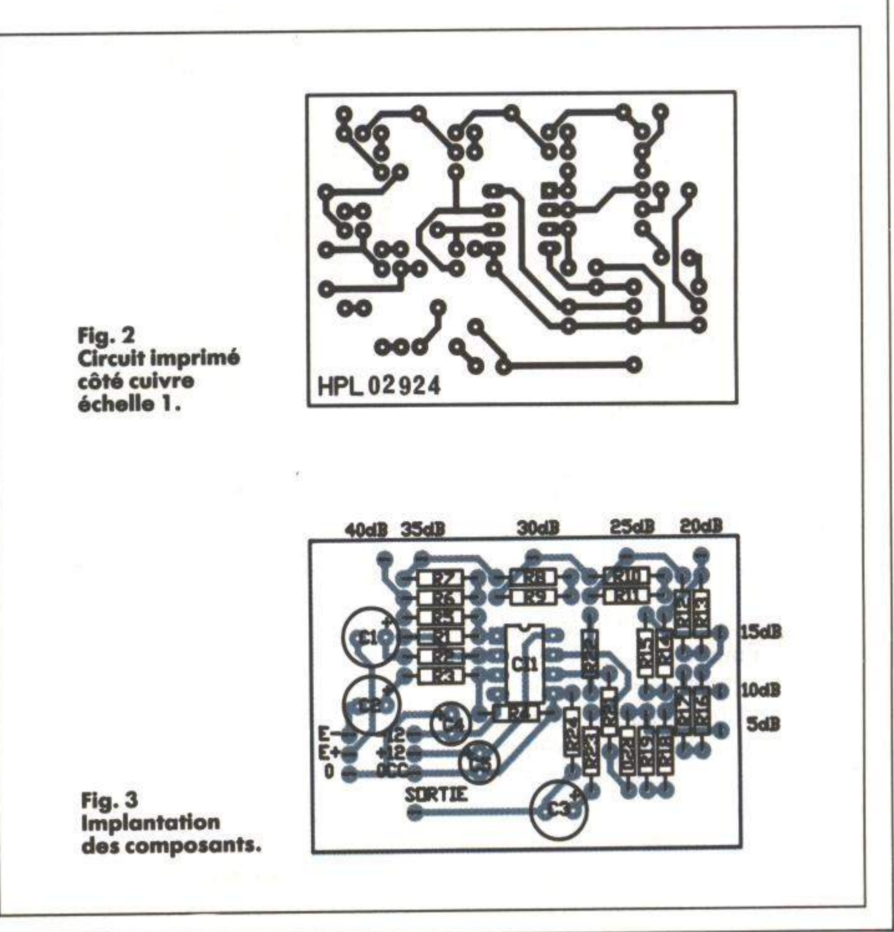
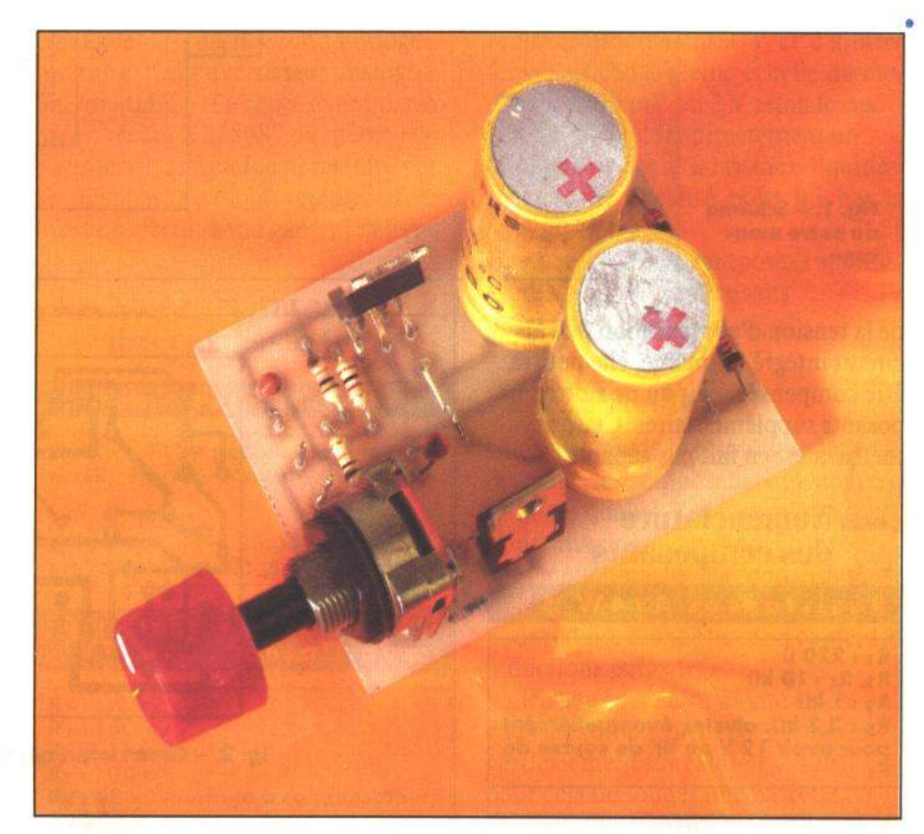


Fig. 2 Circuit imprimé côté cuivre échelle 1.

Fig. 3 Implantation des composants.

Alimentation symétrique 1,25 V à 12 V, 100 mA

Vous réalisez de petits montages électroniques ? Vous avez besoin d'une alimentation. Celle que nous proposons ici a une sortie symétrique utile pour les circuits analogiques à amplis opérationnels, elle est réglable de 1,25 à 12 V, une plage raisonnable, il n'est pas vraiment utile de descendre à 0 : l'expérience nous l'a prouvé !



Le schéma

Nous avons voulu utiliser ici des composants courants. Pas de circuit spécialisé dans les doubles alimentations, mais un LM 317, associé à un ampli op de puissance qui peut très bien être remplacé par un ampli audio TDA 2030 présentant le même brochage. Le transformateur est un modèle à point milieu ou à deux enroulements couplés en série. Le redressement par D_1/D_4 donne la tension positive, par D_2/D_3 la négative. C_1 et C_2 se chargent du filtrage. Le régulateur CI_1, un LM 317, est associé à un potentiomètre de réglage que l'on connecte à une résistance parallèle destinée à ajuster la tension de sortie en fin de course : les potentiomètres de 2,2 kΩ sont plus que rares sur le marché ! C_3 assure un ultime filtrage en fin de régulation. La sortie négative est confiée à l'ampli de puissance, dont l'entrée non inverseuse est reliée à la masse, et l'inverseuse à un pont de résistances qui symétrise le tout. La diode D_5 n'est pas indispensable, et peut être omise avec un transfo de 2 × 9 V, avec un transfo de 2 × 12 V, une diode de 5,6 V/1 W évite l'application d'une tension d'alimentation trop élevée à l'ampli op, par exemple lorsque le montage travaille à vide.

La réalisation

Nous avons installé les deux circuits intégrés de part et d'autre du circuit imprimé, de façon à permettre l'installation de plaques d'aluminium qui serviront de dissipateur et seront isolées du châssis. Le radiateur de CI_2 devra présenter une surface plus importante que celui de CI_1, le courant de repos de l'ampli étant relativement important. La résistance R_5, dont nous donnons une valeur, peut éventuellement être ajustée pour que, en fin de course de P_1, on obtienne une tension de 12 V. La valeur des condensateurs C_1 et C_2 pourra être portée à 2 200 µF si l'on utilise un transfo de 2 × 9 V. On pourra observer, en fonction de CI_2, une asymétrie

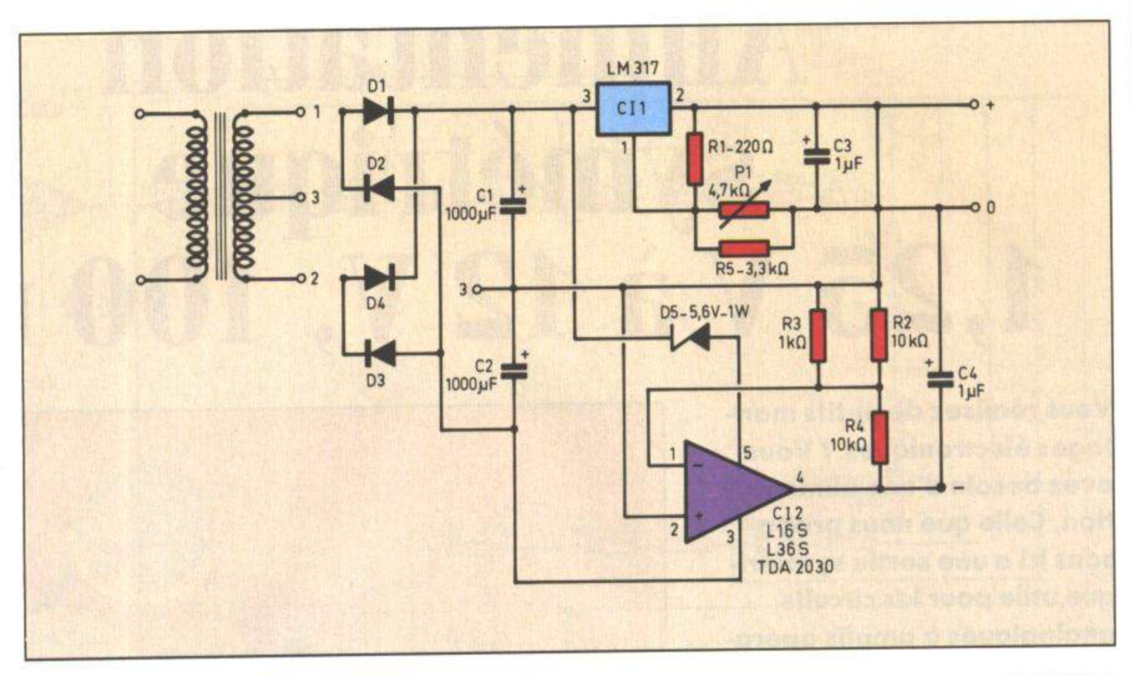


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

de la tension d'alimentation due au circuit intégré lui-même, elle pourra être compensée mais au prix de composants supplémentaires. Cette asymétrie n'est en fait pas gênante.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5 %
R_1 : 220 Ω
R_2, R_4 : 10 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_5 : 3,3 kΩ, ajuster éventuellement pour avoir 12 V en fin de course de P_1

Condensateurs
C_1, C_2 : 1 000 µF chimique radial 25 V
C_3, C_4 : 1 µF tantale goutte 35 V

Semi-conducteurs
CI_1 : LM 317
CI_2 : L165 SGS/Thomson, L365 Siemens ou TDA 2030
D_1, D_2, D_3, D_4 : diodes silicium 1N4001
D_5 : diode Zener 5,6 V, 1 W

Divers
P_1 : potentiomètre 4,7 kΩ linéaire
Transformateur : 220 V/2 × 9 V ou 2 × 12 V, 4 VA

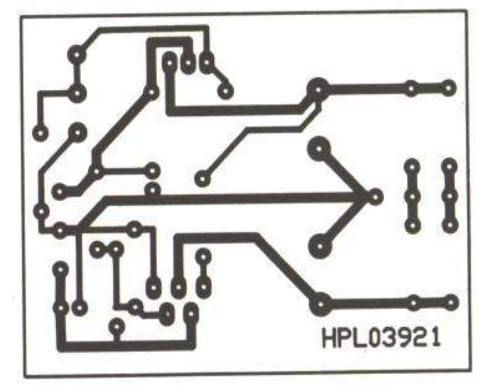


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

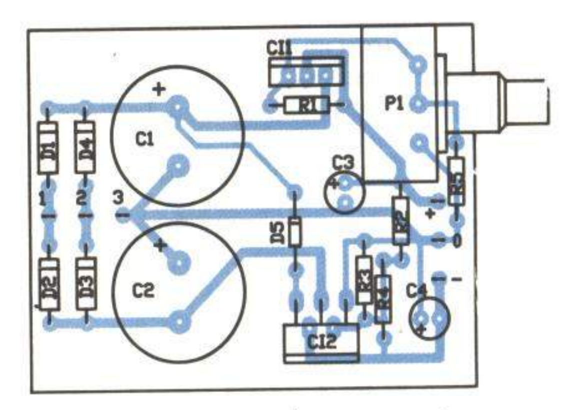


Fig. 3. – Implantation des composants.

Voltmètre à cristaux liquides 20 000 points

Il y a quelque temps, nous vous avons proposé de réaliser un module voltmètre à cristaux liquides 2 000 points, équipé des célèbres 7106 ou 7136 d'Intersil. Un tel module existe d'ailleurs également dans le commerce courant, tout monté ou sous forme de kit.

C'est un module nettement plus performant que nous vous proposons de réaliser aujourd'hui puisque c'est toujours un voltmètre à cristaux liquides, mais disposant d'une résolution de 20 000 points.

Autre nouveauté par rapport aux modules 2000 points classiques, il dispose de deux sensibilités pleine échelle d'origine : 200 mV et 2 V, commutables non plus par remplacement de composants passifs, mais électriquement, ce qui est tout de même plus confortable.

Malgré ces notables améliorations, il est à peine plus coûteux que ses prédécesseurs à 2 000 points et son encombrement est comparable ou légèrement inférieur (selon la façon dont on monte l'afficheur à cristaux liquides).

Le schéma

Il n'est pas vraiment surprenant puisque c'est encore un circuit de la défunte société Intersil (absorbée par Harris) qui est au centre de ce montage sous la référence ICL 7129.
Comme ses prédécesseurs à 2 000 points, sa mise en œuvre est particulièrement simple puisque seuls quelques composants passifs et une source de tension de référence externes sont utilisés.
Les composants passifs servent principalement à l'oscillateur d'horloge interne et au convertisseur analogique/digital. La référence externe, réalisée avec un ICL 8089 du même Harris/Intersil, est rendue nécessaire par la très haute résolution du circuit. C'est un circuit band gap qui délivre une tension de 1,2 V extrêmement stable vis-à-vis de la température et des variations de tension d'alimentation. Le potentiomètre P_1 permet de prélever exactement 1 V et d'ajuster ainsi l'affichage pleine échelle du module sur 200 mV ou 2 V selon le cas.
L'ICL 7129 pilote directement un afficheur triplexé à cristaux liquides, spécialement réalisé pour lui par la firme Hamlin.
Rassurez-vous, ce composant spécial est distribué en France sans problème.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ICL 7129 (toutes marques, Intersil, Harris, Maxim, Télédyne, etc.)
IC_2 : ICL 8069
AFF_1 : Afficheur 20 000 points triplexé Hamlin 4201 (Selectronic)

Resistances 1/4 de W 5% à couche métallique

R_1 : 1,2 kΩ
R_2 : 150 kΩ
R_3, R_4, R_5, R_6 : 10 kΩ
R_7 : 100 kΩ
R_8 : 68 kΩ (horloge à condensateur) ou 270 kΩ (hrologe à quartz)

Condensateurs

C_1 : 100 µF 15 V chimique axial
C_2 : 560 pF céramique
C_3, C_5 : 0,1 µF mylar
C_4 : 1 µF mylar (ni chimique ni tantale)
C_6 : 4,7 µF 63 V chimique radial
C_7 : 68 pF (horloge à condensateur) ou 4,7 pF (horloge à quartz)
C_8 : 10 pF (horloge à quartz uniquement)

Divers

QZ_1 : quartz 100 kHz (horloge à quartz)
P_1 : potentiomètre ajustable multitour de 10 kΩ

Le montage

Compte tenu de la résolution du montage, les composants doivent être de haute qualité. Les résistances sont impérativement des modèles à couches métalliques et les condensateurs des modèles de faible encombrement pour réduire leur aptitude à capter les inductions parasites.
L'afficheur peut être monté à plat dans le prolongement du circuit ou verticalement sur celui-ci, il suffit pour cela de souder une barrette de contacts tulipes droite ou coudée à 90°. La solution consistant à souder directement l'afficheur puis à tordre ses pattes est à proscrire, car il y a risque de fêlure du verre, ce qui entraînerait la destruction de l'afficheur.
L'oscillateur d'horloge peut être à résistance et condensateur ou à quartz. Dans ce dernier cas, la stabilité et les performances du montage sont encore meilleures. Les deux implantations sont prévues sur le CI que nous avons dessiné.
Les trois straps S_1, S_2 et S_3 seront mis en place en fonction de la gamme de mesure désirée conformément aux indications de la figure. S_1 fixe la

Gamme 2 V : S1 et S3 en place.
Gamme 0,2 V : S2 en place.

Fig. 1. – Schéma de notre montage.

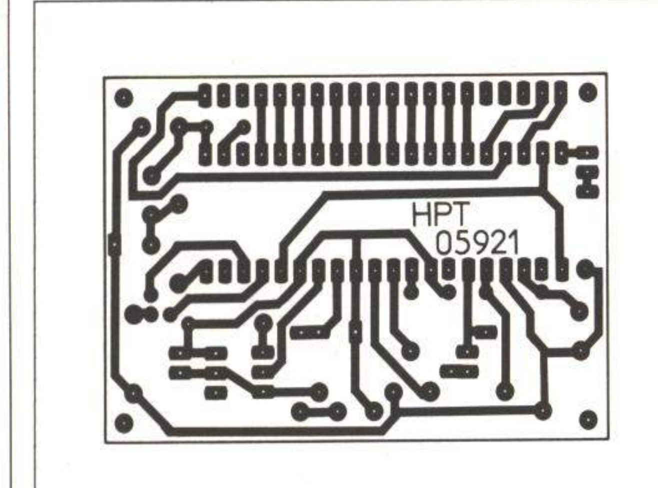


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

*R8 = 68 kΩ (Horloge à Cond.)
*R8 = 270 kΩ (Horloge à Quartz)

Fig. 3. – Implantation des composants.

gamme alors que S_2 et S_3 commandent l'allumage des points décimaux en fonction de ce choix. Dernière précision, le module s'alimente sous une tension de 9 V (pile alcaline) qui ne doit pas avoir de point commun avec les entrées de mesure. L'ICL 7129 dispose en outre d'un indicateur automatique de tension de batterie basse et fait allumer le symbole B (sur l'afficheur préconisé dans la nomenclature, cela pouvant varier légèrement si l'afficheur utilisé est différent) lorsqu'il est temps de changer la pile.

Traceur de signal basse fréquence

La banalisation des appareils de mesure performants ou prétendus tels, bardés d'afficheurs numériques à LED ou à cristaux liquides, a fait oublier à bon nombre d'amateurs (et même à certains professionnels d'ailleurs) que des solutions simples permettaient parfois tout aussi bien de dépanner un appareil récalcitrant.
Le traceur de signal en fait partie ; on le trouvait toujours d'ailleurs dans la panoplie de l'électronicien d'il y a une dizaine d'années alors qu'il a presque complètement disparu aujourd'hui. Nous vous proposons donc de réparer cette lacune avec la réalisation que voici.



Mais tout d'abord, qu'est-ce qu'un traceur de signal basse fréquence ? Tout simplement un petit amplificateur, fiable et de qualité correcte, disposant d'une plage de sensibilité d'entrée très étendue (de quelques millivolts à quelques volts) et pouvant être alimenté sur une large plage de tension. Avec sa pointe de touche, on peut donc suivre un signal basse fréquence, d'où son nom de traceur, dans tous les étages d'un montage récalcitrant.
L'audition du signal au fur et à mesure qu'il progresse dans les étages permet en général très vite de situer le lieu du problème, que ce soit en raison de sa subite disparition ou déformation à partir d'un endroit bien déterminé.
Bien sûr, vous ne dépannerez pas avec ça les étages chrominance d'un magnétoscope mais, en revanche, nombre d'appareils audio ou d'étages audio d'appareils plus complexes ne lui résisteront pas.

Le schéma

L'amplificateur lui-même n'a rien d'original puisque c'est un classique TBA 820 qui présente l'avantage de fonctionner correctement, de délivrer une centaine de milliwatts et de pouvoir être alimenté sous 5 V.
Il est précédé d'un potentiomètre de réglage de volume et d'un atténuateur commutable qui permet au montage de délivrer 100 mW en sortie pour 10 mV, 100 mV ou 1 V en entrée selon la position de S_1. Les résistances R_1, R_2 et les diodes D_1 et D_2 protègent le montage en cas de contact de la pointe de touche avec une tension excessive. Ce n'est pas une raison pour tenter de suivre le secteur 220 V bien sûr !
L'alimentation stabilisée utilise une FET montée en source à courant constant pour la diode Zener DZ_1, ce qui lui permet d'admettre de 6 à 35 V en entrée sans problème.

La réalisation

Tous les composants prennent place sur le circuit imprimé, qui pourra être rendu solidaire du boîtier recevant le montage par la vis de fixation du potentiomètre. Ce boîtier pourra être un modèle muni d'une pointe de touche à une extrémité, permettant ainsi la réalisation d'un appareil particulièrement compact.
Le transistor T_2 sera muni d'un petit radiateur ou sera vissé sur une face du boîtier si ce dernier est métallique.

Les fils d'alimentation seront rouges et noirs pour éviter toute inversion de polarité (encore que le montage soit protégé par D_3) et seront munis à leur extrémité de pinces crocodile isolées miniatures.
Le haut-parleur est n'importe quel modèle miniature de 8 Ω d'impédance. Pour des contrôles audio de qualité, vous pouvez également prévoir un jack à coupure autorisant le raccordement d'un modèle externe de meilleure qualité. Cela peut en effet s'avérer utile, lors des recherches de distorsion par exemple.
Le fonctionnement du montage est immédiat si aucune erreur de câblage n'a pas été commise.

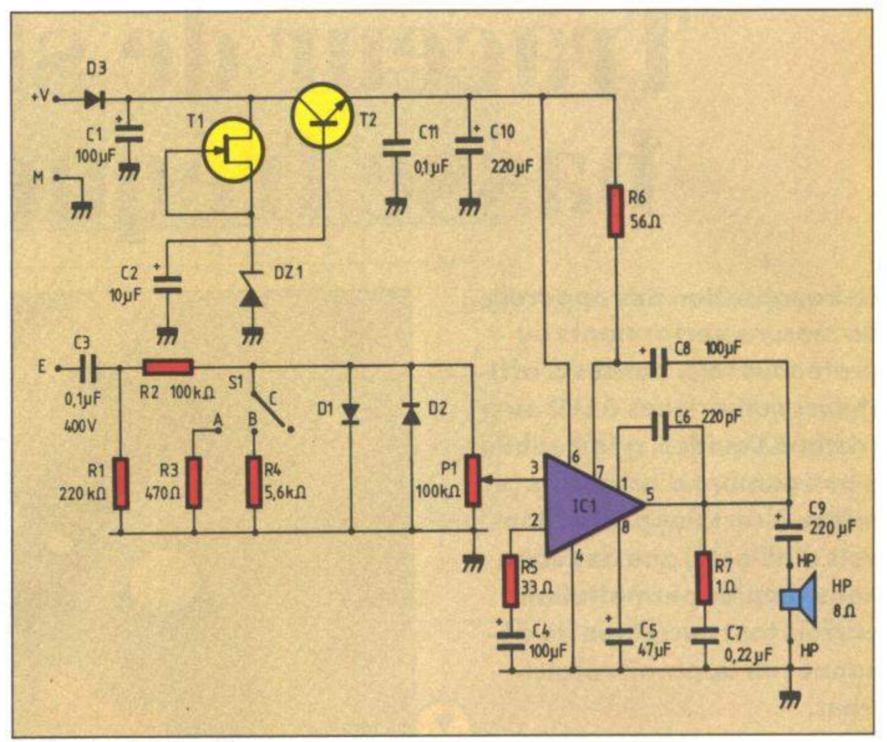


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : TBA 820 M (boîtier 8 pattes)
T_1 : 2N3819
T_2 : TIP 29 ou équivalent
D_1, D_2 : 1N914 ou 1N41418
D_3 : 1N4002
DZ_1 : Zener 5,6 V 0,4 W, par ex. BZY88C5V6

Résistances 1/4W 5 %

R_1 : 220 kΩ 1/2 W
R_2 : 100 kΩ 1/2 W
R_3 : 470 Ω
R_4 : 5,6 kΩ
R_5 : 33 Ω
R_6 : 56 Ω
R_7 : 1 Ω

Condensateurs

C_1 : 100 µF 40 V chimique radial
C_2 : 10 µF 10 V chimique radial
C_3 : 0,1 µF 400 V mylar
C_4, C_8 : 100 µF 10 V chimique radial
C_5 : 47 µF 10 V chimique radial
C_6 : 220 pF céramique
C_7 : 0,22 µF mylar
C_9 : 220 µF 10 V chimique axial
C_{10} : 220 µF 10 V chimique radial
C_{11} : 0,1 µF mylar

Divers

P_1 : potentiomètre logarithmique pour CI de 100 kΩ
S_1 : commutateur un circuit trois positions
HP : haut-parleur de 8 Ω
Radiateur pour T_2

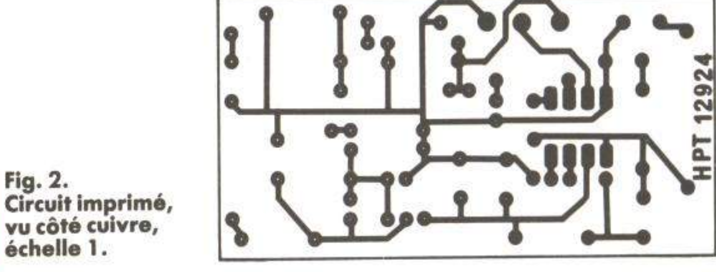


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

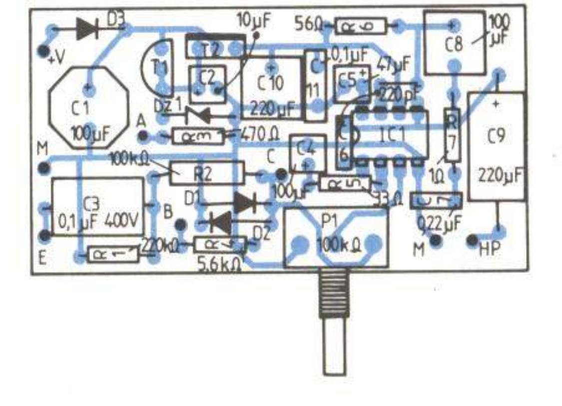
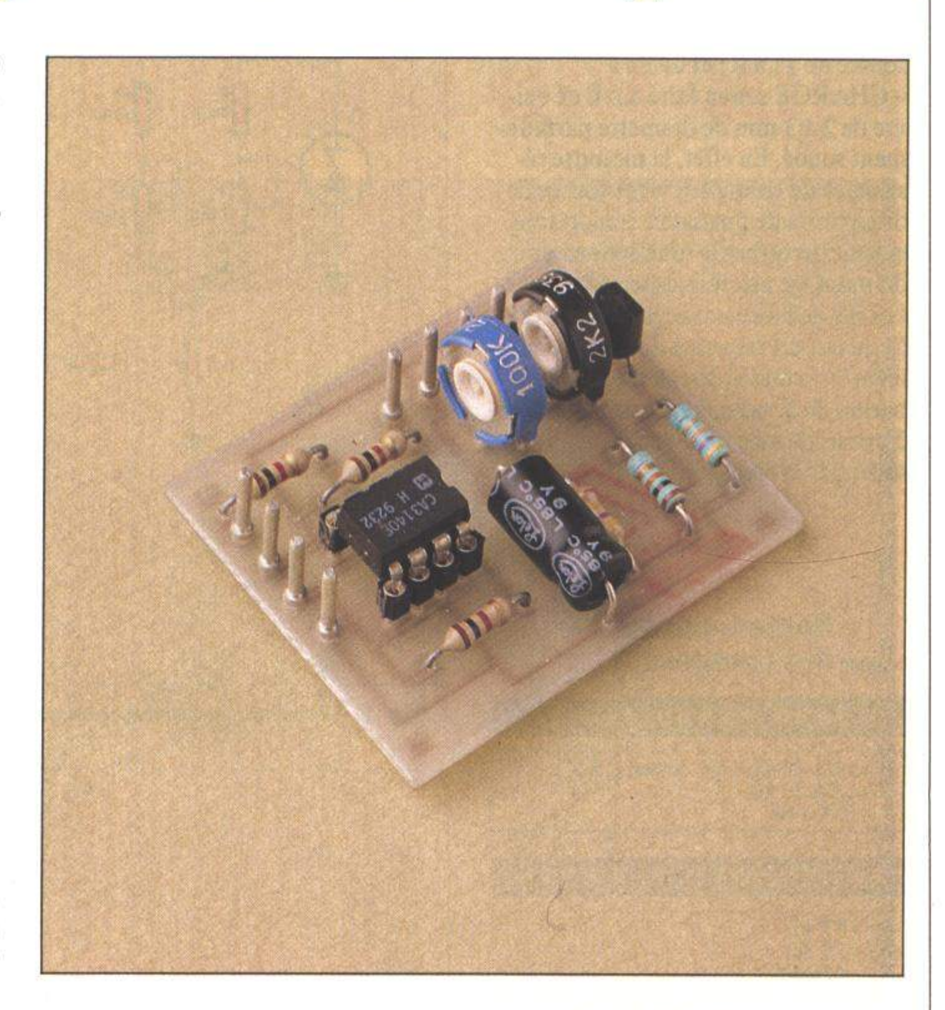


Fig. 3. Implantation des composants.

Charge électronique

Si vous développez régulièrement des montages électroniques de votre cru ou bien encore si vous pratiquez un peu de dépannage, vous avez certainement eu besoin d'une charge pour faire débiter un courant plus ou moins important aux montages sous test.



Comment ça marche ?

Cette charge peut, bien sûr, être constituée par une résistance. Mais celle-ci doit être ajustable afin de s'adapter aux diverses tensions rencontrées et elle doit également pouvoir dissiper une puissance non négligeable si vous voulez, par exemple, essayer une alimentation. Ces deux paramètres ne sont pas toujours faciles à conjuguer.
Nous vous proposons de couper court à tout cela avec la description de cette charge électronique qui peut absorber un courant réglable par vos soins de quelques mA à 10 A. Ce courant reste bien évidemment constant, quelle que soit la tension appliquée à cette charge dans la plage de 1,2 à 50 V. De quoi couvrir bien des besoins.

Le schéma

Il ne présente pas de difficulté majeure et repose sur l'utilisation d'un banal amplificateur opérationnel couplé à un transistor MOS de puissance. Le circuit intégré IC_1 délivre une tension très stable à un jeu de diviseurs de tension commutables par S_1 afin d'offrir deux gammes : 1 A et 10 A. Une fraction de la tension disponible en sortie de ce commutateur est prélevée par le potentiomètre P_3 pour être appliquée à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC_2.

Ce dernier commande alors le transistor MOS de puissance T_1 pour que la tension sur son entrée inverseuse soit égale à cette dernière. Or cette tension est l'image directe du courant circulant dans le MOS et donc dans le circuit connecté à notre charge, grâce à la résistance R_7 de 0,1 Ω. En jouant sur S_1 et P_3, on ajuste donc bien le courant absorbé par le montage indépendamment de la tension qui lui est appliquée (dans les limites de tensions et de puissance dissipée par T_1 bien sûr).

La réalisation

Le montage ne présente aucune difficulté. Le potentiomètre P_3, le commutateur S_1, le transistor MOS T_1 et la résistance R_7 sont évidemment montés hors du circuit imprimé. Ces deux derniers composants sont par ailleurs vissés sur un généreux radiateur qui pourra même être ventilé pour les applications à fort courant.
L'alimentation de la partie commande de la charge (entre + V et M) est à faire sous une tension de 9 V qui peut provenir d'un petit bloc secteur ou même d'une pile alcaline car la consommation reste faible.
Les potentiomètres P_1 et P_2 sont à ajuster pour que, avec P_3 en butée

haute, le courant maximal affiché sur S_1 soit obtenu.
Attention au câblage de la partie puissance de la charge. Les liaisons allant de + CHARGE au drain de T_1, de la source de T_1 à R_7 et de R_7 à – CHARGE sont à faire en fil de cuivre de 2 à 3 mm de diamètre parfaitement soudé. En effet, la moindre résistance de contact devient source de dissipation de puissance importante et peut perturber le fonctionnement du montage aux faibles tensions.
Les fils de liaison avec les points S et M du circuit imprimé doivent par ailleurs être soudés directement sur les bornes de R_7 afin de ne pas introduire d'erreur de mesure du courant absorbé par la charge.

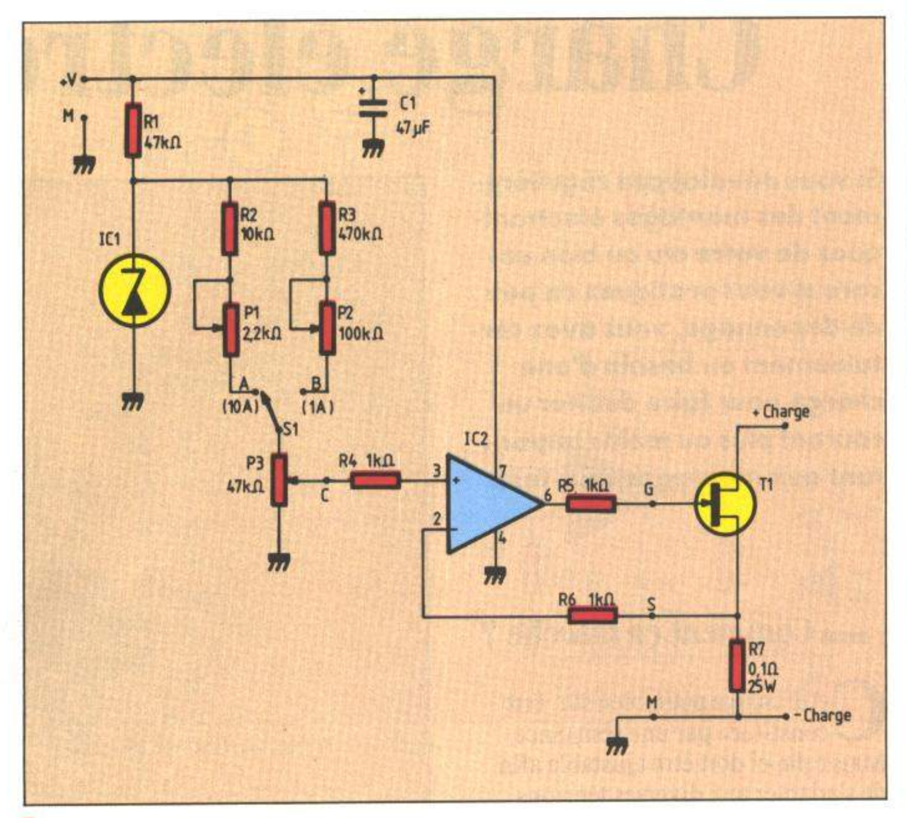


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : ICL 8069 C ou zener 1,2 V
IC_2 : CA 3140
T_1 : IRF 540

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 47 kΩ
R_2 : 10 kΩ
R_3 : 470 kΩ
R_4, R_5, R_6 : 1 kΩ

Résistance de puissance

R_7 : 0,1 Ω 25 W, à visser sur radiateur

Condensateur

C_1 : 47 µF 15 V chimique axial

Divers

S_1 : commutateur 1 circuit 2 positions
P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 2,2 kΩ
P_2 : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 100 kΩ
P_3 : potentiomètre rotatif linéaire de 47 kΩ
Radiateur pour T_1 et R_7

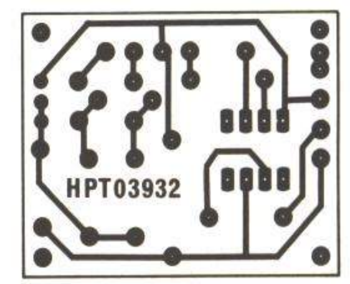


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

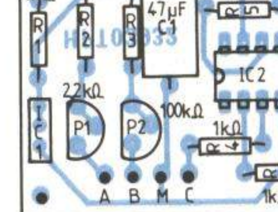
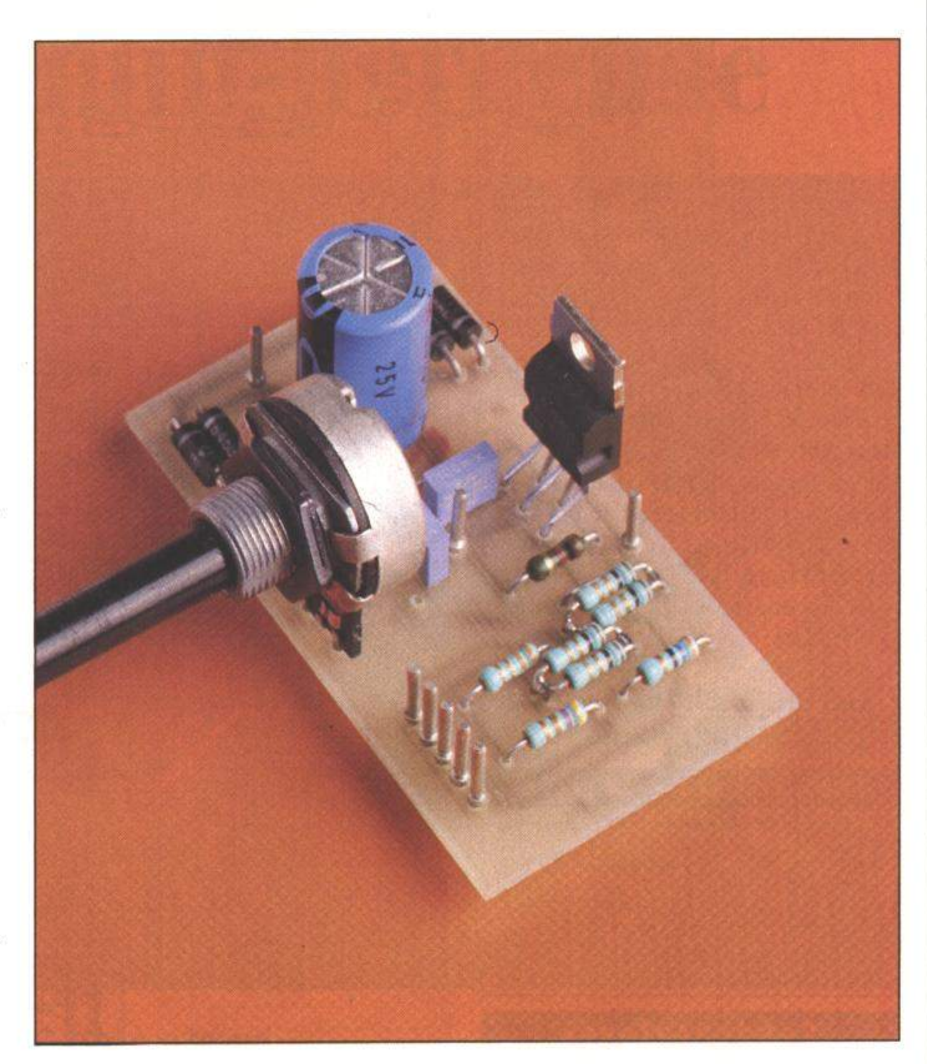


Fig. 3. Implantation des composants.

Alimentation réglable à limitation de courant

Des alimentations à tension variable, nous vous en avons déjà présenté, mais avec limitation de courant, plus rarement, bien qu'elles soient d'une grande utilité. En effet, lorsque vous avez un montage à essayer, il est bon de limiter la consommation ; en cas d'inversion de composant ou de mauvais branchement, les risques de destruction seront ainsi fortement diminués.



Comment ça marche ?

Cette fonction est réalisable grâce à un régulateur proposé par SGS que l'on trouve au catalogue de nombreux revendeurs de composants. Il s'agit du L 200, un circuit qui ressemble au LM 117 mais qui, dans la version choisie, c'est-à-dire en boîtier plastique, a deux broches de plus que le TO 220. La masse est sortie sur une borne reliée à l'ailette, cela évite l'emploi d'un isolant de radiateur. La dernière broche sert au contrôle du courant.

La tension du transformateur sera redressée en mode double alternance par un pont. Les condensateurs C_1 et C_2 (broche 1) assurent son filtrage. La borne 4 sert à réguler cette tension, en faisant varier la valeur de la résistance du potentiomètre P_1, on ajuste VAR. Sa valeur est fixée par la formule $V_{sortie} = 2,77\ V\ (1 + P_1/R_1)$. La tension nominale est de 2,77 V (tension de référence), la tension maximale est de 15,8 V. La résistance R_7 pourra être utilisée si l'on a un potentiomètre de 10 kΩ dans un tiroir ou éventuellement pour fixer une tension maximale, par exemple à 15 V. Le courant est limité à la valeur fixée par la formule donnée par le fabricant du circuit intégré : $I_{sortie} = V_{5-2}/R_{5-2}$, V_{5-2} étant la tension entre les bornes 5 et 2, elle est comprise entre 0,38 V et 0,52 V, nous avons pris pour nos calculs la valeur de 0,45 V. Les valeurs indiquées permettent de limiter le courant de 10, 50, 100, 500 mA et 1 A.

Réalisation

Le montage est réalisé sur un circuit imprimé dont nous vous donnons le plan et l'implantation. Le transformateur est branché entre T_1 et T_2 ; pour obtenir une tension de sortie de 15 V, un transformateur 15 V est nécessaire.

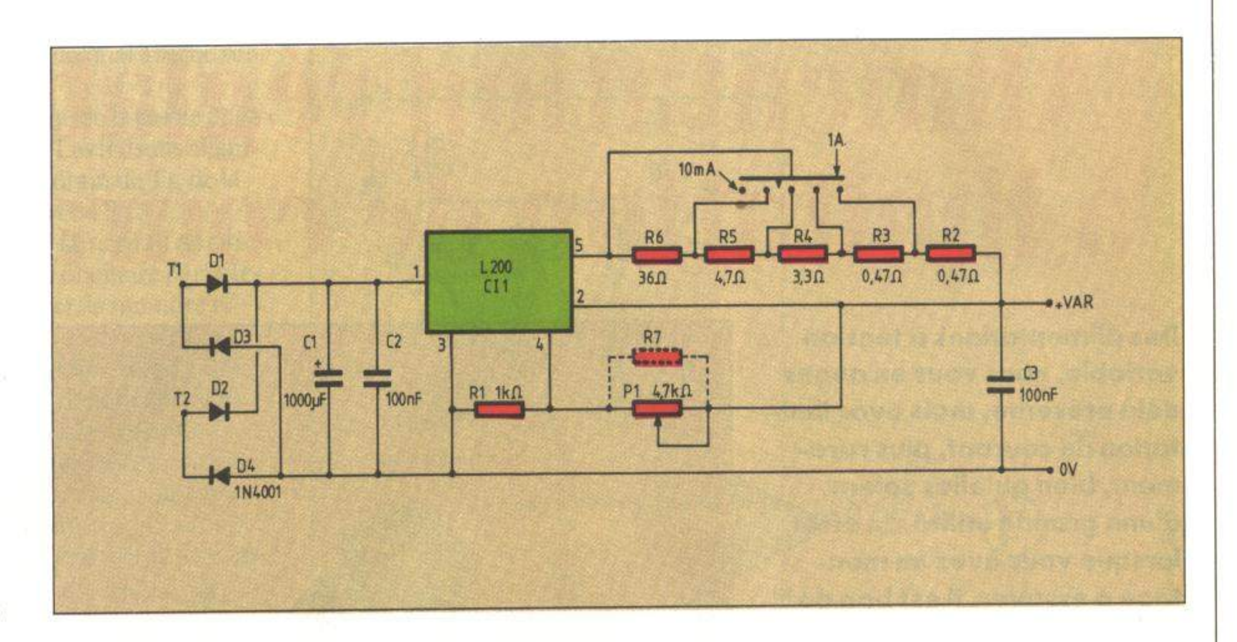


Fig. 1. Schéma de notre montage.

Les résistances R_2 et R_3 peuvent être réalisées par la mise en parallèle de deux résistances de 1 Ω, ce qui permet, avec deux résistances de 1/4 W, d'obtenir une dissipation de 1/2 W. Pour la limitation à 10 mA, la résistance est constituée de toute la chaîne série, aucun contact du commutateur n'est utilisé.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 1 kΩ
R_2, R_3 : 0,47 Ω 1/2 W ou 2 × 1 Ω en parallèle
R_4 : 3,3 Ω
R_5 : 4,7 Ω
R_6 : 36 Ω
R_7 : 10 kΩ (voir texte)

Condensateurs

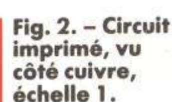
C_1 : 1 000 µF chimique radial 25 V
C_2, C_3 : 100 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : circuit intégré L 200 CV SGS/Thomson,
D_1, D_2, D_3, D_4 : diodes silicium 1N4001

Divers

P_1 : potentiomètre 4,7 kΩ linéaire
Commutateur 6 positions, 1 circuit (réglé sur 5 positions)



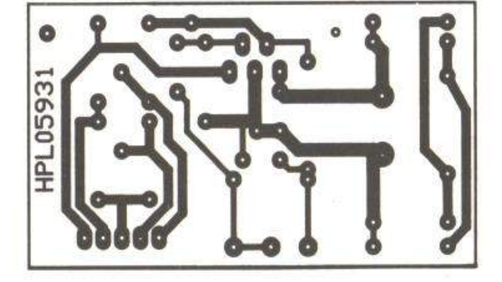


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

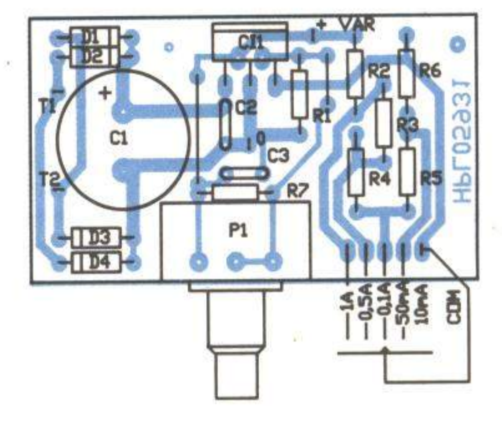
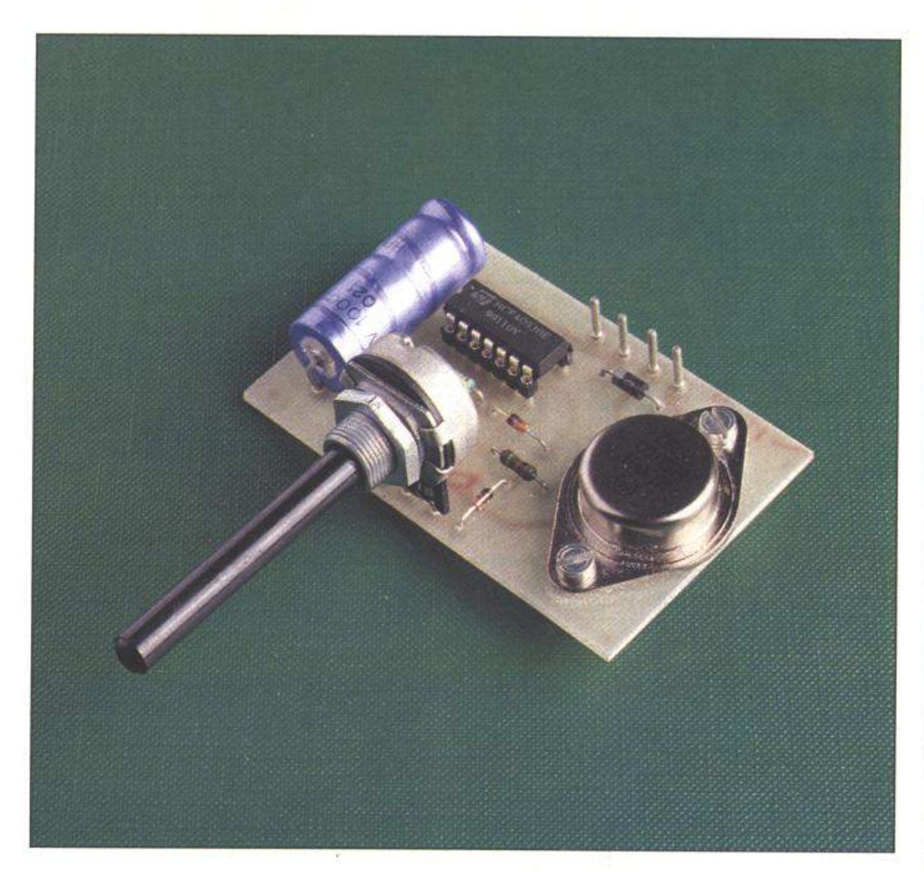


Fig. 3. Implantation des composants.

Variateur de vitesse à découpage pour mini-perceuse

Si le perçage des circuits imprimés, particulièrement lorsqu'ils sont en époxy, nécessite des perceuses qui tournent le plus vite possible (10 000 tours/minute est un minimum), d'autres applications telles que le modélisme ont au contraire besoin de vitesses de rotation beaucoup plus faibles, lors du travail des matières plastiques par exemple.



A quoi ça sert ?

La solution du variateur linéaire, c'est-à-dire en fait de l'alimentation stabilisée dont on diminue la tension de sortie n'est qu'un pis-aller. En effet, elle dissipe très vite une énergie importante en chaleur et réduit le couple de la perceuse dans des proportions dramatiques pour les plus faibles vitesses de rotation.

Un remède à ces problèmes passe par l'utilisation d'un variateur à découpage, c'est-à-dire en fait par un montage qui ne fait pas varier la tension appliquée à la perceuse mais le rapport cyclique de signaux rectangulaires.

Le résultat obtenu en terme de variation de vitesse de rotation est identique mais permet en revanche de conserver un couple correct jusqu'à bas régime.

Le schéma

Le terme découpage ne doit pas vous inquiéter, il n'y a en effet aucune self dans notre montage. La première porte contenue dans IC_1 est montée en oscillateur astable à rapport cyclique variable. Le condensateur C_2 peut en effet se charger par l'intermédiaire de D_3 et R_2, mais ne peut se décharger que *via* D_2 et l'ensemble R_1-P_1.
Les signaux produits sont donc dissymétriques dans une proportion réglable par la manœuvre de P_1. Lorsque leur rapport cyclique est proche de 1 ou de 100 %, la perceuse tourne à vitesse maximale, lorsqu'il est proche de 0, elle tourne au ralenti.
Ces signaux sont inversés par la deuxième porte de IC_1 et attaquent le transistor de puissance T_1. C'est un modèle Darlington à grand gain car c'est la seule solution simple pour disposer d'un courant pouvant aller jusqu'à 8 A avec le pauvre petit milliampère ou à peine plus que peut délivrer IC_1.

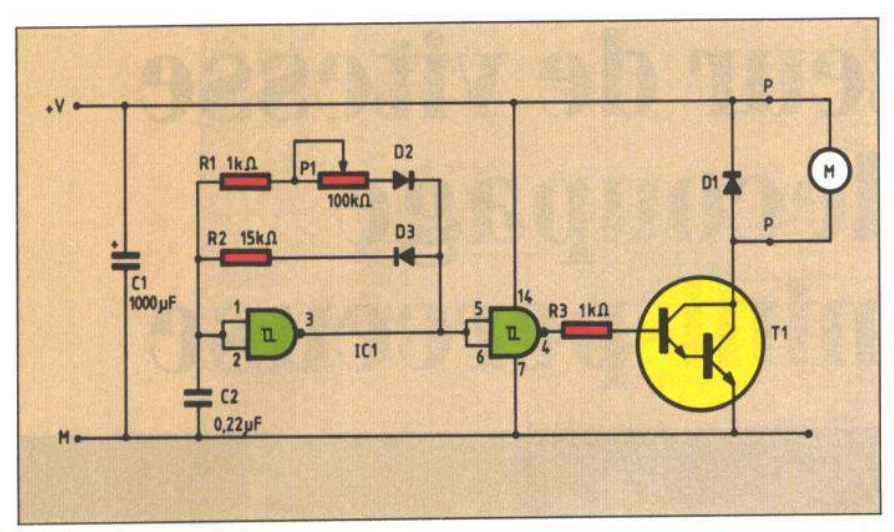


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

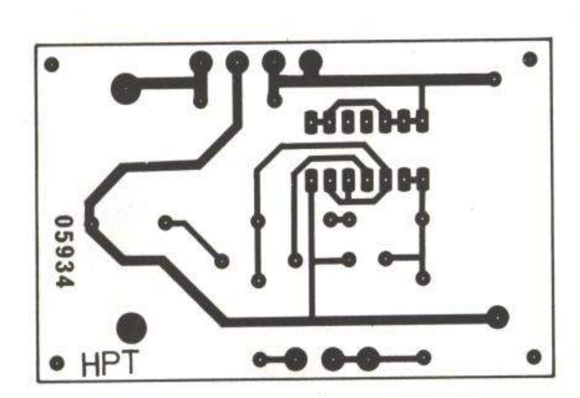


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

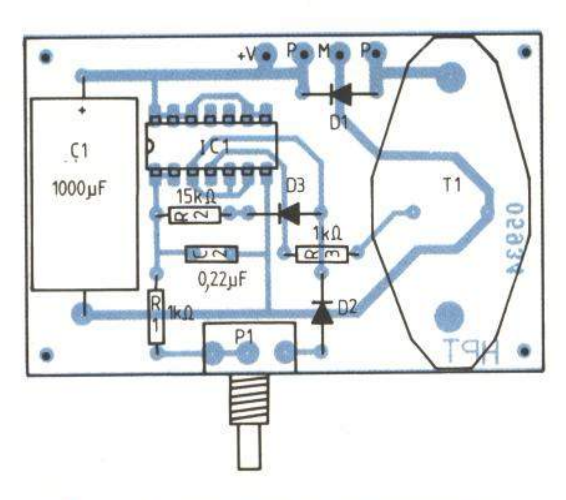


Fig. 3. – Implantation des composants.

La réalisation

Tous les composants prennent place sur un circuit imprimé fort simple qui peut même recevoir T_1 si vous n'utilisez pas une perceuse trop puissante (jusqu'à 2 A). Au-delà, il vous faudra un petit radiateur mais de quelques cm^2 seulement, car la technique du découpage permet à T_1 de dissiper très peu de puissance.

L'alimentation du montage peut varier de 12 à 18 V (maximum absolu à cause de IC_1) et peut être réalisée par le transformateur que vous utilisiez déjà pour faire fonctionner votre perceuse. Le montage peut fournir jusqu'à 8 A, c'est-à-dire plus qu'il n'en faut pour toutes les mini-perceuses classiques.

Avant de conclure, nous estimons utile de faire une remarque inspirée par le courrier reçu par le passé. Un tel montage permet, comme nous l'avons dit, de bénéficier à bas régime de plus de couple que celui offert par un régulateur linéaire classique. Cela ne veut pas dire que votre perceuse aura autant de puissance au ralenti qu'à vitesse maximale ! Les lois de la physique sont en effet incontournables.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : 4093 CMOS
T_1 : MJ 3001 ou équivalent
D_1 : 1N4004
D_2, D_3 : 1N914 ou 1N4148

Résistances 1/4W 5%

R_1, R_3 : 1 kΩ
R_2 : 15 kΩ

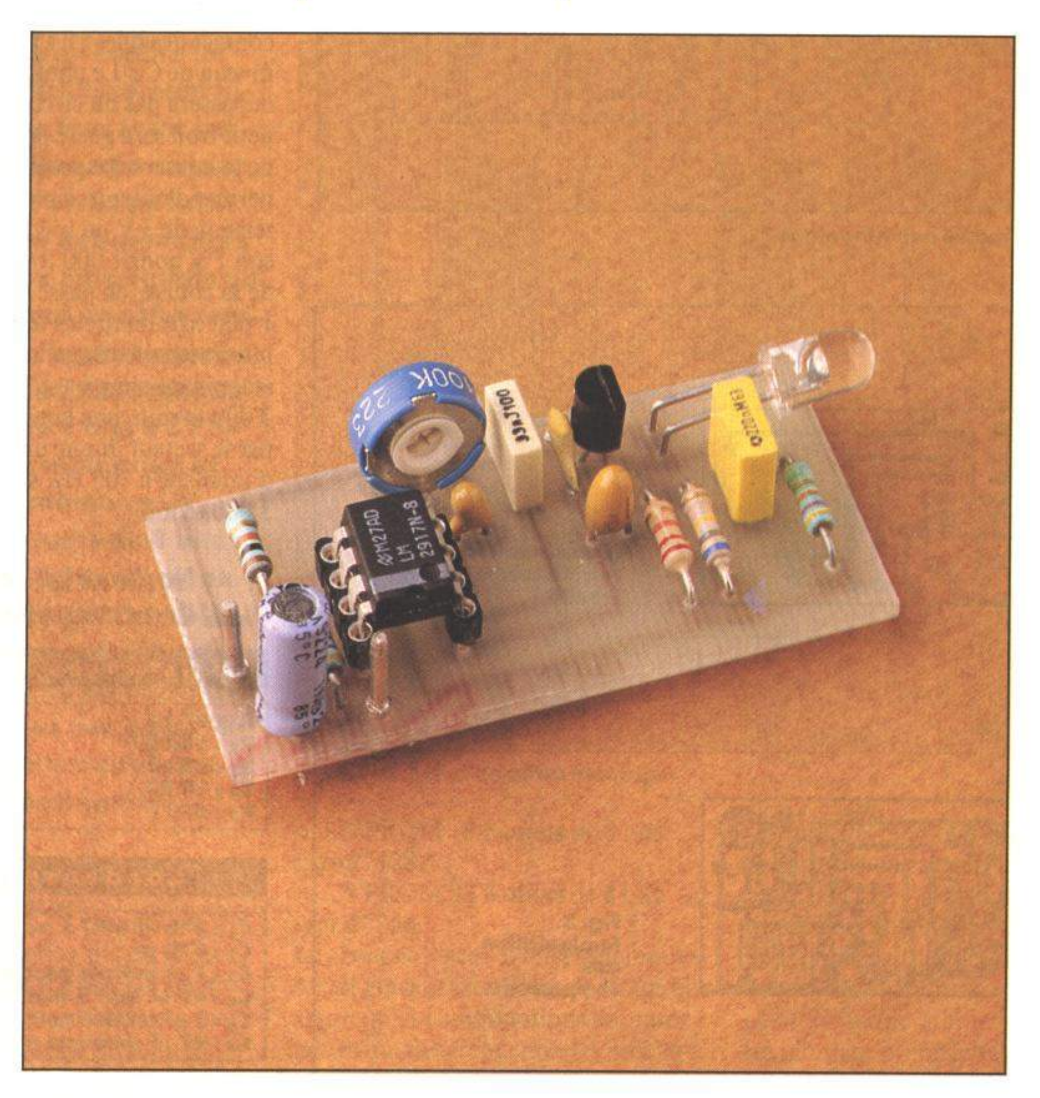
Condensateurs

C_1 : 1 000 µF 25 V chimique axial
C_2 : 0,22 µF mylar

Divers

P_1 : potentiomètre rotatif linéaire à implanter sur CI de 100 kΩ
Radiateur pour T_1 (éventuellement)

Convertisseur tours/min/tension



Ce convertisseur se branche sur un voltmètre, par exemple celui d'un contrôleur universel, et le transforme en compte-tours. Nous l'avons conçu autonome, installé dans un boîtier du commerce, et nous l'avons doté d'un capteur optique.

Comment ça marche ?

Le signal arrive dans l'appareil sous la forme d'une information optique : une marque blanche sur un disque noir ou l'inverse – un passage de pale d'hélice devant le capteur, etc. La tension alternative ainsi obtenue est transmise par un condensateur de 0,22 μF et amplifiée par T_1 avant d'arriver sur un circuit spécifique de « National Semiconductors ».

Le condensateur C_2 filtre les informations parasites éventuelles.

La constante de temps est déterminée par le condensateur C_5 et la résistance ajustable P_1 ; cette dernière permet d'ajuster le facteur d'échelle, autrement dit le nombre de volts par tr/min ou, si vous préférez, une fré-

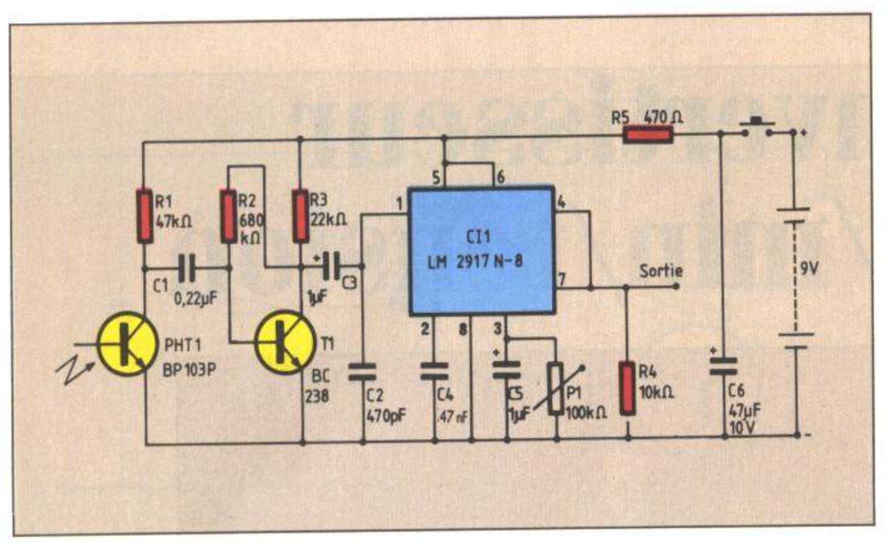


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

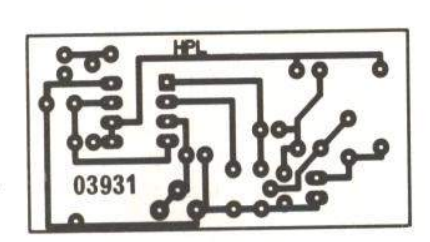


Fig. 2. Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

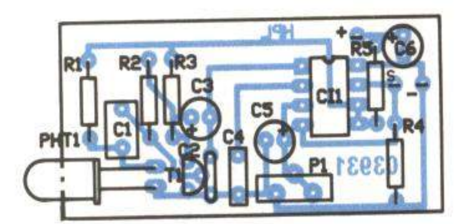


Fig. 3. Implantation des composants.

quence par hertz. C_5 est un condensateur chargé de filtrer les ondulations de sortie. L'étage de sortie du circuit intégré est configuré en reliant les bornes 4 et 7. Ce circuit intégré permet en effet une sortie sur le collecteur ou sur l'émetteur d'un transistor. Nous avons choisi ici une sortie sur l'émetteur, donc en collecteur commun. Le circuit intégré dispose d'un régulateur interne, la résistance R_5 permet de le faire fonctionner en créant la chute de tension nécessaire.

La mise sous tension s'effectue par un poussoir que l'on enfonce le temps de la mesure.

Réalisation

La taille du circuit imprimé a été choisie en fonction du boîtier, un modèle proposé par Diptal qui comporte des éléments pour immobiliser une pile de 9 V et des rainures pour le circuit imprimé. Vous n'aurez éventuellement qu'à arrondir les angles. Le poussoir est vissé dans le couvercle et relié au contact des piles ; il s'installe au niveau de C_4. Le phototransistor ne dépassera pas du circuit imprimé ; un petit trou sera percé pour le passage de la lumière. Le potentiomètre permet d'obtenir, à pleine course, une tension de 3 V pour 3 000 tours/min, soit 1 V pour 1 000 tr/min ; au 1/10e de sa course, on passe à 0,1 V pour 1 000 tr/min, toutes les valeurs intermédiaires étant acceptables. Un étalonnage simple est possible à 3 000 tr/min, une lampe alimentée par le secteur donne une fluctuation d'intensité à 100 Hz, soit 3 000 tr/min...

Nomenclature des composants

Résistances 1/4W 5%

R_1 : 47 kΩ
R_2 : 680 kΩ
R_3 : 22 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 470 Ω

Condensateurs

C_1 : 220 nF MKT 5 mm
C_2 : 470 pF
C_3 : 1 µF tantale goutte 35 V
C_4 : 47 nF MKT 5 mm
C_5 : 1 µF tantale goutte 35 V
C_6 : 47 µF chimique radial 10 V

Semi-conducteurs

PHT-1 : photo transistor BP 103 P
T_1 : transistor NPN BC 238
CI_1 : circuit intégré LM 2917N-8

Divers

P_1 : potentiomètre ajustable vertical pour C.I. 100 kΩ
Contact à pile 9 V
Bouton poussoir
Coffret Diptal P 642 noir

Simulateur de RAM et d'UVPROM

Sous ce titre quelque peu sibyllin se cache en réalité un montage particulièrement intéressant pour tous ceux qui utilisent ou utiliseront un jour des mémoires vives ou RAM ou bien encore des mémoires effaçables aux ultraviolets ou UVPROM. Il peut en effet remplacer, dans n'importe quel appareil, toute RAM statique de 8 K-mots de 8 bits à 32 K-mots de 8 bits mais aussi et surtout toute mémoire UVPROM de 8 K-mots de 8 bits à 32 K-mots de 8 bits. C'est en effet un équivalent des célèbres « zeropower RAM » de SGS-Thomson ou de Benchmarq mais avec des possibilités supplémentaires et, surtout, un coût nettement moindre.

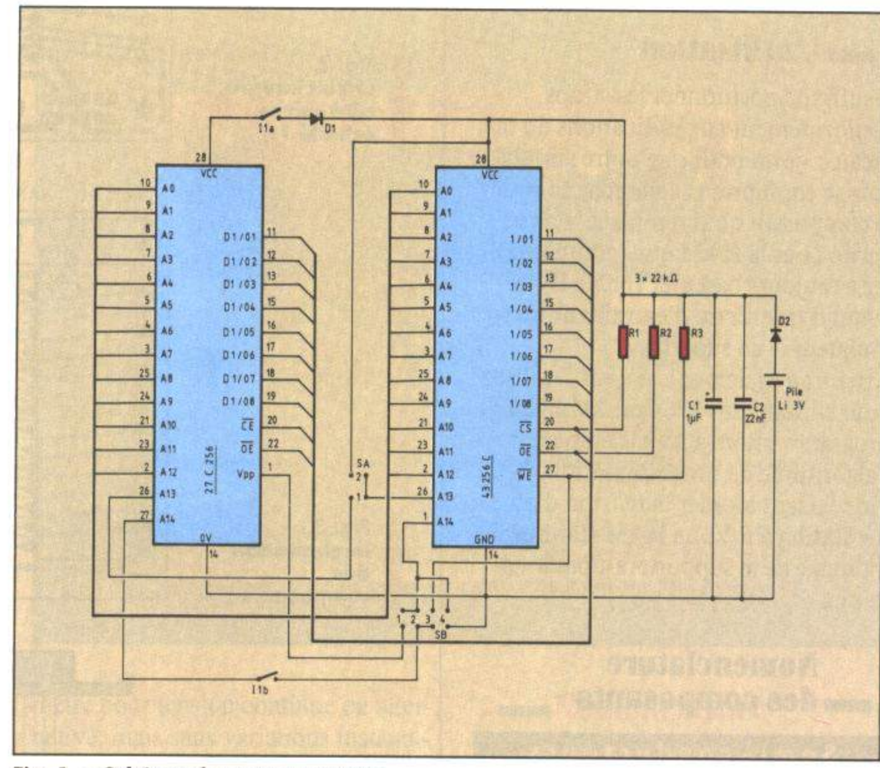


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

Le schéma

Le schéma est très simple et repose sur une RAM statique de 32 K-mots de 8 bits, reliée à des picots disposés en forme de support DIL à 28 pattes afin de permettre au montage de s'enficher dans le support destiné à recevoir la mémoire qu'il remplace.

Ces picots sont brochés de telle façon que notre pseudo-ROM puisse remplacer les composants suivants :

- RAM statique 32 K-mots de 8 bits (c'est la moindre des choses !).
- RAM statique 8 K-mots de 8 bits.
- UVPROM 8 K-mots de 8 bits type 2764.
- UVPROM 16 K-mots de 8 bits type 27128.
- UVPROM 32 K-mots de 8 bits type 27256.

Le choix entre ces diverses mémoires se fait grâce à deux blocs de straps qui assurent les commutations des rares pattes qui diffèrent entre les brochages de ces circuits.

Le double interrupteur I_1 peut couper la liaison entre les pattes 28 du support et de la RAM ainsi qu'entre la patte 27 de ce même support et le bloc de straps SB. De ce fait, lorsque cet interrupteur est fermé, la patte 28 du support qui reçoit l'alimentation positive se trouve reliée à la RAM via D_1. La mémoire est donc normalement alimentée par le montage sur lequel elle se trouve placée comme une mémoire ordinaire.

Si l'on veut extraire la mémoire de ce montage pour l'utiliser ailleurs ou transporter son contenu sur un autre appareil, il suffit d'ouvrir I_1. L'alimentation du montage est alors coupée et la pile au lithium placée sur notre montage prend le relais via D_2. La RAM se trouve invalidée par maintien au niveau logique haut de ses pattes WE barre, OE barre et CS barre grâce aux résistances R_1, R_2 et R_3. Comme I_1 a également coupé la liaison entre 27 du support et le bloc de straps SB, toute écriture dans la RAM est devenue impossible.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne présente aucune difficulté, la

RAM statique peut être n'importe quel modèle de 32 K-mots de 8 bits. Le montage ne présente de particularité qu'au niveau du support 28 pattes destiné à s'enficher dans le support devant recevoir la mémoire qu'il remplace. La figure explique, aussi bien qu'un long discours, comment procéder.

L'utilisation

Il suffit de positionner les straps conformément aux indications du tableau ci-joint pour que notre simulateur se comporte exactement comme le composant qu'il remplace. Par sécurité pour la RAM qui l'équipe, veillez à toujours basculer I_1 côté ROM avant d'insérer ou d'extraire notre simulateur d'un support.
Attention également, si vous l'utilisez pour simuler des 2764 ou 27128 en programmation, à ne pas employer l'algorithme de programmation rapide faisant monter la tension d'alimentation à 6 V. La RAM statique du montage ne le supporterait pas longtemps.

Fig. 2. Circuit intégré, côté cuivre, échelle 1.

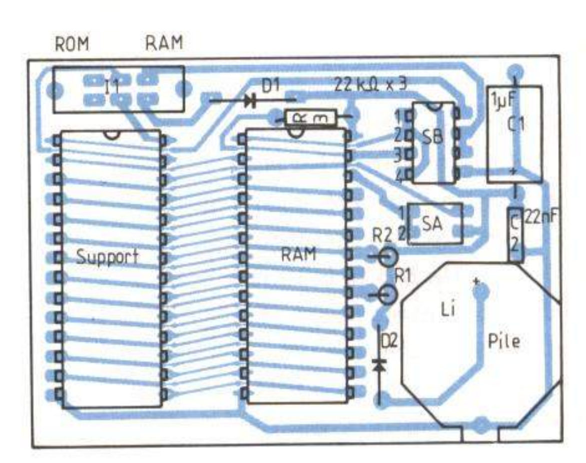


Fig. 3. Implantation des composants...

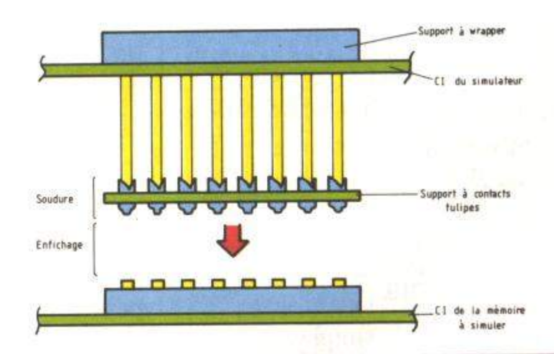


Fig. 4. ... et montage des supports.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC_1 : 43256 ou n'importe quelle RAM statique 32 K-mots de 8 bits
D_1, D_2 : diode Schottky, par exemple. BAT 85

Résistances 1/4W 5%

R_1, R_2, R_3 : 22 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 µF 63 V chimique axial
C_2 : 22 nF céramique multicouche

Divers

Pile bouton au lithium de 3 V
Support pour CI pour pile bouton
I_1 : commutateur 2c 2p pour CI
SA : bloc de 2 mini-interrupteurs en boîtier DIL
SB : bloc de quatre mini-interrupteurs en boîtier DIL
1 support 28 pattes à wrapper
2 supports 28 pattes à souder contact tulipe

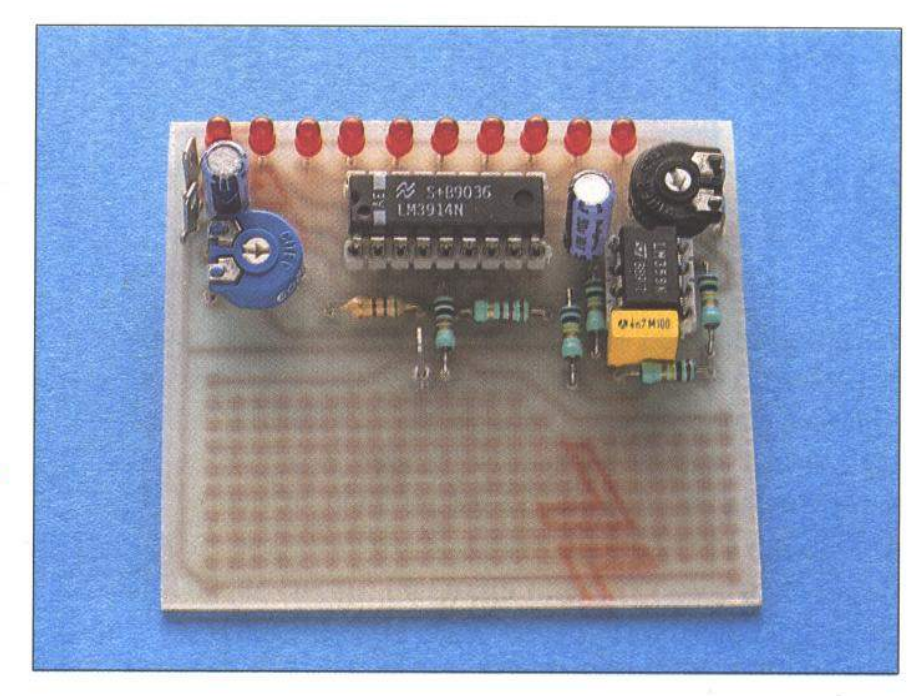
MEMOIRE SIMULEE	SA1	SA2	SB1	SB2	SB3	SB4
RAM 8 K × 8, lecture/écriture	O	F	O	O	F	F
RAM 32 K × 8, lecture/écriture	F	O	F	O	F	O
2764, lecture	O	F	O	O	O	F
27128, lecture	F	O	O	O	O	F
27256, lecture	F	O	O	F	O	O
2764, programmation*	O	F	O	O	F	F
27128, programmation*	F	O	O	O	F	F

Mode d'emploi des straps de configuration. *** Voir texte.**

Voltmètre 10 points à haute résolution

A quoi ça sert ?

Les voltmètres basés sur des LM 3914 sont bien connus, ils ont l'inconvénient de n'allumer qu'une diode à la fois. Moyennant une astuce, on peut améliorer leur résolution... Et, pour vous inciter à utiliser l'indicateur, nous avons prévu une plage garnie de pastilles sur lesquelles vous pourrez câbler tout ce dont vous avez envie...



Comment ça marche ?

Le schéma

Le LM 3914, ainsi que ses copains à échelle logarithmique, les LM 3915 et LM 3916, sont des circuits conçus spécialement pour la commande de diodes électroluminescentes installées en ligne. Ce circuit a deux modes d'affichage : point et ligne, une référence interne, et génère des courants de commande pour les diodes. Le schéma de principe associe le circuit classique d'affichage avec son réglage de sensibilité et un additif qui génère une tension triangulaire alternative que l'on superpose à la tension d'entrée. Cette technique entraîne un allumage des diodes avec un signal au rapport cyclique modulé ; lorsque la tension d'entrée injectée par la résistance R_1 est à mi-chemin entre les tensions de seuil des deux diodes, les deux diodes contiguës s'allumeront avec la même intensité, plus on se rapprochera d'une diode et plus elle brillera, moins celle que l'on vient de quitter sera visible. Avec un tel système et aussi de l'habitude, on pourra estimer les valeurs intermédiaires. Cette technique s'applique à un voltmètre pour tension continue ou alternative, mais sans variations instantanées rapides ; pour ces dernières, par exemple, les tensions audio, les variations de la tension d'entrée procurent le même effet ! La résistance R_1 sert à recevoir la tension d'entrée et à limiter éventuellement un courant qui entrerait dans le circuit, le potentiomètre P_1 ajuste la sensibilité de l'entrée ; aux environs de 2 V, P_2 dose le niveau du signal triangulaire, on le règlera pour l'allumage identique de deux diodes pour une tension d'entrée intermédiaire, ou encore, on allume une diode et on ajuste le potentiomètre pour que les deux diodes situées de part et d'autre soient éteintes. Le réglage se fait avec une source de tension à basse impédance. En effet, suivant l'impédance de cette dernière, on devra ajuster le niveau de la tension alternative.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R_1 : 10 kΩ
R_2 : 1,2 kΩ
R_3 : 560 Ω
R_4, R_5, R_6, R_7 : 100 kΩ

Condensateurs

C_1, C_3 : 10 µF chimique radial 6,3 V
C_2 : 4,7 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

CI_1 : LM 3914
CI_2 : LM 358
D_1 à D_{10} : diodes électroluminescentes 3 ou 5 mm

Divers

P_1 : 1 kΩ
P_2 : 220 kΩ

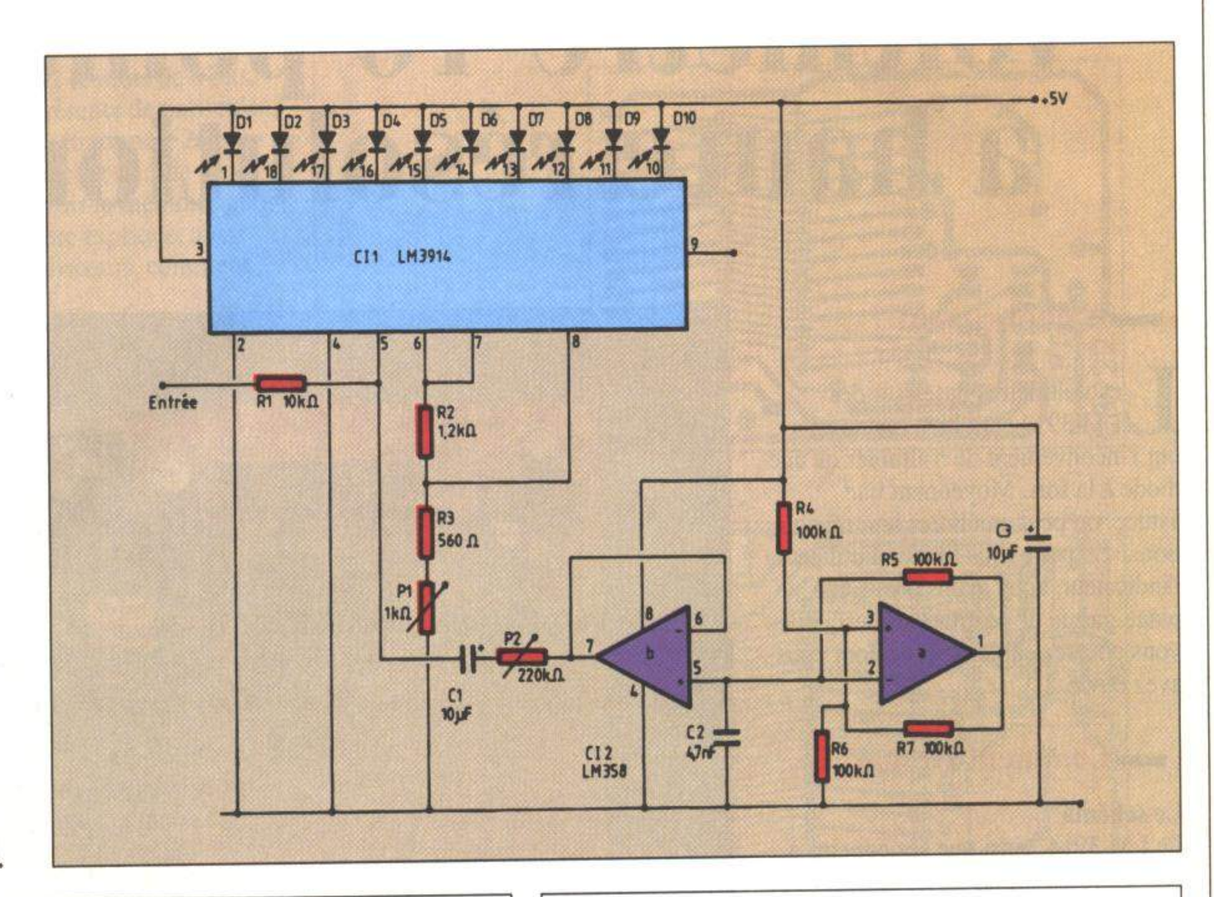


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

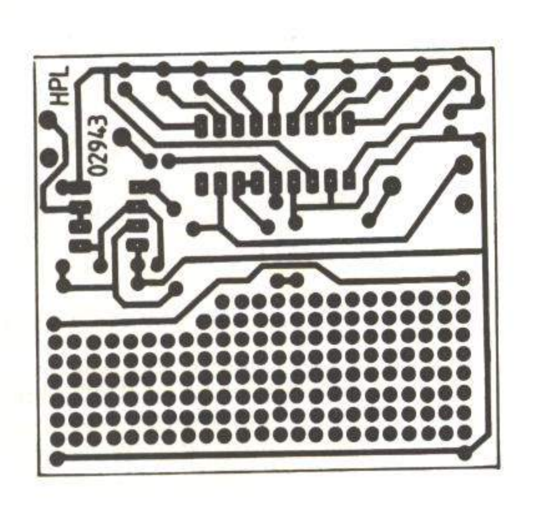


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

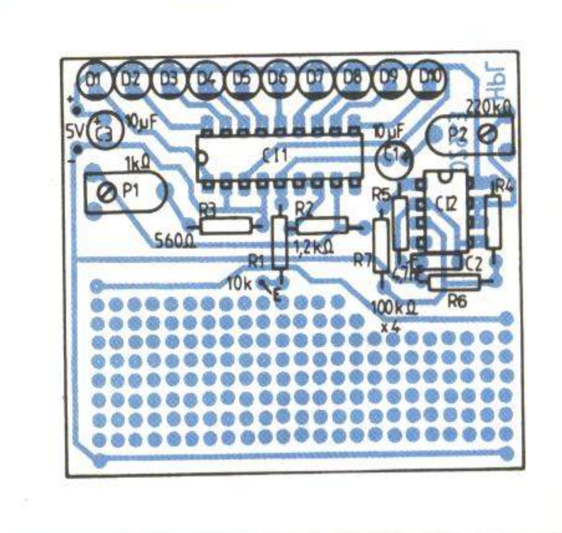


Fig. 3. — Implantation des composants.

Réalisation

Une partie du circuit reçoit des pastilles, donc pas de composants, vous y installerez ce dont vous avez envie. La ligne de diodes est prévue au pas de 5,08 mm ; si vous utilisez des diodes électroluminescentes de 5 mm munies d'une collerette d'un diamètre supérieur, vous devrez les mettre au pas avec une lime ou un abrasif.

Pour améliorer la précision, il est bon de disposer de diodes ayant le même rendement, on achète 20 diodes, on en alimente une qu'on laisse allumée et on teste les autres avec le même courant, on compare et on classe... ■

Directeur de la publication : J.-P. Ventillard - Nº Commission paritaire 56.701 - Imprimerie FAVA PRINT